(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENT- UND MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**

(10) **DE 101 41 438 A 1**

(51) Int. Cl.[7]:
G 06 F 12/14
// H04M 1/66,H04Q 7/32

(21) Aktenzeichen: 101 41 438.2
(22) Anmeldetag: 23. 8. 2001
(43) Offenlegungstag: 28. 3. 2002

(30) Unionspriorität:
00-262445 31. 08. 2000 JP

(71) Anmelder:
Mitsubishi Denki K.K., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Prüfer und Kollegen, 81545 München

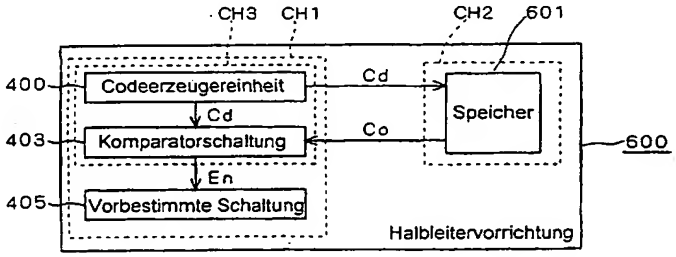
(72) Erfinder:
Maeda, Shigenobu, Tokio/Tokyo, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Halbleitervorrichtung und Anschlußeinrichtung

(57) Eine Codeerzeugereinheit (400) erzeugt einen Identifikationscode (Cd), der einem Halbleitersubstrat (CH1 und CH3) inhärent ist. Ein in einem anderen Halbleitersubstrat (CH2) gebildeter Speicher speichert den Identifikationscode (Cd) als einen Speichercode (Co). Der Identifikationscode wird von der Codeerzeugereinheit (400) in den Speicher (601) vor dem Versenden einer Halbleitervorrichtung (600) als ein Produkt geschrieben. Eine Komperatorschaltung (403) vergleicht den Identifikationscode (Cd) mit dem Speichercode (Co) und stoppt einige Tätigkeiten einer vorbestimmten Schaltung (405), wenn die zwei Codes nicht miteinander übereinstimmen. Mit diesem Aufbau ist eine höhere technische Barriere (Sicherheit) gegen betrügerische Benutzung eines Gerätes und der Halbleitervorrichtung durch Ersetzen des Halbleitersubstrates erzielbar.



DE 101 41 438 A 1

DE 101 41 438 A 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Halbleitervorrichtung und eine Anschlußeinrichtung, die die Halbleitervorrichtung verwendet.

[0002] Es wird gesagt, daß eine betrügerische Benutzung einer Anschlußeinrichtung wie ein Mobiltelefon (Handy), d. h. eine ungesetzliche Tätigkeit des Vermeidens der Pflicht des Zahlens unter dem Vorwand, daß die Anschlußeinrichtung des Benutzers die Anschlußeinrichtung eines anderen ist, kürzlich zugenommen hat. Obwohl natürlich die betrügerische Benutzung durch Sozialmaßnahmen gesteuert werden soll, indem eine gesetzliche Strafe auferlegt wird, ist anerkannt, daß zur gleichen Zeit eine technische Schwierigkeit der betrügerischen Benutzung, mit andern Worten eine höhere technische Hürde (Sicherheit) gegen die betrügerische Benutzung eine besonders wichtige Gegenmaßnahme zum Verhindern des Verbrechens ist.

[0003] **Fig.** 64 ist eine Darstellung, die aus einem Artikel aus "Nikei Electronic" am 08. Februar 1999 (Nr. 736), S. 155–162 (Druckschrift 1) genommen ist, die ein Beispiel von gegenwärtigen Gegenmaßnahmen zur Betrugsverhinderung bei Mobiltelefonen zeigt. Wie in der Druckschrift 1 beschrieben ist, ist das Verfahren von **Fig.** 64 eines mit dem höchsten Sicherheitsstandard unter den gegenwärtigen Gegenmaßnahmen zur Betrugsverhinderung, indem ein Verfahren der "Echtheitsbestätigung" benutzt wird.

[0004] Bei diesem Verfahren werden eine elektronische Seriennummer (ESN) eines Mobiltelefones, geteilte Sicherheitsdaten (SSD), die von dem Mobiltelefon und einem Bestätigungszentrum eines gemeinsamen Kommunikationsträgers geteilt werden, und eine Mobilidentifikationsnummer (MIN) jedem Mobiltelefon zugeordnet. Diese Identifikationsnummern werden in Chiffre, die als AUTHREQ bezeichnet wird, auf der Grundlage des CAVE-(Mobilbestätigung und Stimmenverschlüsselung)Algorithmus codiert. Bei der Verschlüsselung wird eine Zufallszahl, die als RAND bezeichnet wird, die von einem Mobilvermittlungszentrum des gemeinsamen Kommunikationsträgers ausgegeben wird, benutzt.

[0005] Der gemeinsame Kommunikationsträger decodiert die Chiffre AUTHREQ, die von dem Mobiltelefon übertragen wird, auf der Grundlage des CAVE-Algorithmus. Die durch die Decodierung erzielte Identifikationsnummer wird mit einer Identifikationsnummer verglichen, die in den gemeinsamen Geheimdaten (SSD) enthalten ist, die nur von dem Bestätigungszentrum gekannt wird, und es wird eine Beurteilung durchgeführt, ob die Kommunikation erlaubt werden soll oder nicht in Abhängigkeit des Vergleichsresultates. Somit wird eine Überprüfung, ob der Benutzer des Mobiltelefones autorisiert ist oder nicht, durchgeführt, d. h. es wird eine Bestätigung auf der Grundlage der gemeinsamen Geheimdaten (SSD) durchgeführt, die nur von dem Mobiltelefon und dem gemeinsamen Kommunikationsträger geteilt wird.

[0006] Es wird jedoch gesagt, daß die illegale Tätigkeit durch die betrügerische Benutzung, die dem Bestätigungssystem von **Fig.** 64 ausweicht, das als gegenwärtige Gegenmaßnahme zur Betrugsverhinderung mit dem höchsten Sicherheitsgrad angesehen wird, vorherrscht. Weiter wird gesagt, daß einer der technischen Ursachen die ist, daß die dem Mobiltelefon gegebene Identifikationsnummer in einen Flash-Speicher (Flash-ROM) geschrieben ist, der wiederbeschreibbar ist, wie in der Druckschrift 1 beschrieben ist.

[0007] **Fig.** 65 ist ein Blockschaltbild, das kurz den inneren Aufbau eines Mobiltelefones zeigt. Ein Mobiltelefon **903** weist einen Flash-Speicher **908** als auch eine Kommunikationsschaltung **907** auf. Die Kommunikationsschaltung

907 wird gemäß einem in den Flash-Speicher **908** geschriebenen Programm tätig. Die Identifikationsnummer ID ist ebenfalls in dem Flash-Speicher **908** gespeichert, und die Kommunikationsschaltung **907** führt das Codieren der aus dem Flash-Speicher **908** gelesenen Identifikationsnummer ID durch und überträgt eine Chiffre AUTHREQ, die durch Codieren erzielt wird, zu dem gemeinsamen Kommunikationsträger.

[0008] Der Grund, aus dem der wiederbeschreibbare Flash-Speicher **908** als ein Speichermedium benutzt wird, ist der, daß es notwendig ist, auf eine Programmänderung zu reagieren, die durch den gemeinsamen Kommunikationsträger durchgeführt wird, z. B. eine Änderung in ein Programm für ein neues Kommunikationssystem. Weiter verhindert die Benutzung eines nicht wiederbeschreibbaren Masken-ROM nicht nur die Programmänderung, sondern sie benötigt die Benutzung verschiedener Maskenmuster entsprechend der Identifikationsnummern, die sich von einer Einrichtung zu der anderen bei dem Herstellungsvorgang des Masken-ROM zum Aufzeichnen der Identifikationsnummern unterscheiden, wodurch die Herstellungseffektivität verschlechtert wird und die Herstellungskosten vergrößert werden.

[0009] Die Anmeldung (JP 11-178173 A: Druckschrift 2) der gegenwärtigen Anmelderin offenbart eine Technik zum Lösen der obigen Ursache, bei der ein Halbleiterelement mit einer polykristallinen Substanz in einem Halbleitersubstrat gebildet wird und eine Variation der elektrischen Eigenschaften, die durch eine Variation der Kristallstrukturen der polykristallinen Substanz verursacht wird, zum Erzeugen einer Identifikationsnummer benutzt wird.

[0010] Andererseits ist zusätzlich zu der oben beschriebenen betrügerischen Benutzung durch Neuschreiben einer Identifikationsnummer eine andere Art von betrügerischer Benutzung einer Anschlußeinrichtung bekannt durch Ersetzen eines Halbleitersubstrates (Halbleiterchip), der in einer Anschlußeinrichtung eingebaut ist. Genauer, die betrügerische Benutzung durch Ersetzen eines Halbleitersubstrates, in dem eine Identifikationsnummer aufgezeichnet ist, durch ein Halbleitersubstrat, in dem eine andere Identifikationsnummer aufgezeichnet ist, so daß vorgegeben wird, daß die eigene Anschlußeinrichtung des Benutzers die eines anderen ist, ist aufgetaucht. Weiter ist ein Verbrechen bekannt, einen illegalen Gewinn durch die betrügerische Benutzung zu erzielen durch Ersetzen des Halbleitersubstrates in einem allgemeinen Gerät einer Halbleitervorrichtung, die in einer Spielmaschine zum Glücksspielen ("PACHINKO Maschine" in Japan als gutes Beispiel) und ähnlichem enthalten ist.

[0011] Weiterhin ist eine noch andere Art der betrügerischen Benutzung einer Anschlußeinrichtung bekannt, die eine Funkkommunikation durch einen gemeinsamen Kommunikationsträger (z. B. ein Mobiltelefon) durchführt zum Vermeiden der Pflicht des Bezahlens unter dem Vorwand, daß die Anschlußeinrichtung verlorengegangen ist, während sie benutzt wurde.

[0012] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Halbleitervorrichtung und eine Anschlußeinrichtung vorzusehen zum Vergrößern der technischen Barriere (Sicherheit) gegen verschiedene Arten betrügerischer Benutzung. Dabei soll eine höhere Bequemlichkeit bei der Funkkommunikation unter Verwendung dieser Technik erzielt werden.

[0013] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Halbleitervorrichtung mit den Merkmalen des Anspruches 1.

[0014] Die vorliegende Erfindung ist insbesondere auf eine Halbleitervorrichtung gerichtet. Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist die Halbleitervorrichtung auf:

N(1 ≤ N) Codiererzeugereinheit, die in N Halbleitersubstrat in einer Eins-zu-Eins-Beziehung gebildet ist, wobei jede der N Codeerzeugereinheit aufgebaut ist zum Erzeugen eines Identifikationscodes, der einem entsprechenden Halbleitersubstrat innewohnt; und N Speicher, der in einer Eins-zu-Eins-Beziehung zu dem N Identifikationscode gebildet ist, wobei jeder der N Speicher einen Code speichert, der mit einem entsprechenden Identifikationscode übereinstimmt, als Speichercode, und jeder der N Speicher in einem anderen Halbleitersubstrat als ein entsprechendes Halbleitersubstrat gebildet ist.

[0015] Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist in der Halbleitervorrichtung nach dem ersten Aspekt jeder der N Speicher einen OTPROM auf, der den Speichercode speichert.

[0016] Gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist bei der Halbleitervorrichtung nach dem ersten oder zweiten Aspekt jede der N Codeerzeugereinheit ein Halbleiterelement und eine Codeschaltung, die zum Umwandeln einer elektrischen Eigenschaft des Halbleiterelementes in ein digitales Signal aufgebaut ist, so daß der Wert des digitalen Signales mit der Variation der elektrischen Eigenschaft des Halbleiterelementes variiert, zum Erzeugen des Identifikationscodes und Ausgeben des Identifikationscodes, auf.

[0017] Gemäß einem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist in der Halbleitervorrichtung des dritten Aspektes das Halbleiterelement eine polykristalline Substanz auf, und die Variation der elektrischen Eigenschaft des Halbleiterelementes wird durch Variation der Kristallstruktur der polykristallinen Substanz verursacht.

[0018] Gemäß einem fünften Aspekt der vorliegenden Erfindung weist bei der Halbleitervorrichtung des ersten oder zweiten Aspektes jede der N Codeerzeugereinheit einen OTPROM auf, der den Identifikationscode speichert.

[0019] Gemäß einem sechsten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist die Halbleitervorrichtung nach einem des ersten bis fünften Aspektes weiter auf: N Komperatorschaltung, die in Eins-zu-Eins-Beziehung zu dem N Identifikationscode gebildet ist, wobei jede der N Komperatorschaltung aufgebaut ist zum Vergleichen eines entsprechenden Identifikationscodes und eines entsprechenden Speichercodes zum Beurteilen dadurch, ob diese Codes miteinander übereinstimmen oder nicht, und zum Ausgeben eines Freigabesignales, das das Beurteilungsresultat darstellt.

[0020] Gemäß einem siebten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist bei der Halbleitervorrichtung des sechsten Aspektes jede der N Komperatorschaltung in dem Halbleitersubstrat entsprechend einem entsprechenden Identifikationscode gebildet, der zu vergleichen ist.

[0021] Gemäß einem achten Aspekt der Erfindung weist die Halbleitervorrichtung des siebten Aspektes weiter auf: N Schlüsselerzeugereinheit, N Verschlüsselungsschaltung und N Decodierschaltung, die in einer Eins-zu-Eins-Entsprechung zu dem N Identifikationscode gebildet sind, wobei jede der N Schlüsselerzeugereinheit, jede der N Verschlüsselungsschaltung und jede der N Decodierschaltung in dem Halbleitersubstrat entsprechend eines entsprechenden Identifikationscodes gebildet sind, und bei der Halbleitervorrichtung nach dem achten Aspekt erzeugt jede der N Schlüsselerzeugereinheit einen Schlüssel zum Verschlüsseln innewohnend in einem entsprechenden Halbleitersubstrat, jede der N Verschlüsselungsschaltung verschlüsselt den Identifikationscode, der von der Codeerzeugereinheit erzeugt ist, die in dem entsprechenden Halbleitersubstrat gebildet ist, auf der Grundlage eines entsprechenden Schlüssels und überträgt den Identifikationscode der verschlüsselten Form zu dem entsprechenden Speicher, jeder der N Speicher speichert den Identifikationscode der verschlüsselten Form, der von der entsprechenden Verschlüsselungsschaltung ausgegeben ist, als den Speichercode der verschlüsselten Form, jede der N Decodierschaltung decodiert den Speichercode der verschlüsselten Form, der in einem entsprechenden Speicher gespeichert ist, auf der Grundlage eines entsprechenden Schlüssels, und jede der N Komperatorschaltung vergleicht den Identifikationscode, der von einer entsprechenden Codeerzeugereinheit erzeugt ist, mit dem Speichercode, der durch eine entsprechende Decodierschaltung decodiert ist.

[0022] Gemäß einem neunten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist bei der Halbleitervorrichtung des achten Aspektes jede N Schlüsselerzeugereinheit ein anderes Halbleiterelement; eine andere Codierschaltung zum Umwandeln einer elektrischen Eigenschaft des anderen Halbleiterelementes in ein anderes digitales Signal so, daß ein Wert des anderen Digitalsignales mit der Variation der elektrischen Eigenschaft des anderen Halbleiterelementes variiert zum Erzeugen des Schlüssels und Ausgeben des Schlüssels auf.

[0023] Gemäß einem zehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist bei der Halbleitervorrichtung des neunten Aspektes das andere Halbleiterelement eine andere polykristalline Substanz auf, und die Variation der elektrischen Eigenschaft des anderen Halbleiterelementes wird durch die Variation der Kristallstruktur der anderen polykristallinen Substanz verursacht.

[0024] Gemäß einem elften Aspekt der vorliegenden Erfindung weist bei der Halbleitervorrichtung des achten Aspektes jede der N Schlüsselerzeugereinheit einen OTPROM auf, der den Schlüssel speichert.

[0025] Gemäß einem zwölften Aspekt der vorliegenden Erfindung weist die Halbleitervorrichtung nach einem des siebten bis elften Aspektes weiter auf N Umschaltschaltung, die in einer Eins-zu-Eins-Entsprechung zu den N Identifikationscode gebildet sind, wobei jede der N Umschaltschaltung in dem Halbleitersubstrat in Entsprechung zu einem entsprechenden Identifikationscode gebildet ist, jede der N Umschaltschaltung so aufgebaut ist, daß exklusiv eine Übertragung eines entsprechenden Identifikationscodes, der durch eine entsprechende Codeerzeugereinheit erzeugt ist, zu einem entsprechenden Speicher und eine Eingabe des in dem entsprechenden Speicher gespeicherten Speichercodes zu einer entsprechenden Komperatorschaltung durchführt.

[0026] Gemäß einem dreizehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist die Halbleitervorrichtung nach einem des sechsten bis zwölften Aspektes weiter auf eine vorbestimmte Schaltung mit einem Schaltungsabschnitt, der selektiv in einen aktiven oder einen inaktiven Zustand kommt in Abhängigkeit des N Freigabesignales, das entsprechend den N Identifikationscode entspricht.

[0027] Gemäß einem vierzehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist bei der Halbleitervorrichtung des dreizehnten Aspektes die vorbestimmte Schaltung in einem der N Halbleitersubstrat zusammen mit der entsprechenden Komperatorschaltung gebildet.

[0028] Gemäß einem fünfzehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist bei der Halbleitervorrichtung nach einem des ersten bis vierzehnten Aspektes die Zeit N = 1.

[0029] Gemäß einem sechzehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist bei der Halbleitervorrichtung nach einem des ersten bis vierzehnten Aspektes die Zahl N = 2, und jede der N Codeerzeugereinheit und des entsprechenden Speichers sind entsprechend in einem und dem anderen der N Halbleitersubstrate gebildet.

[0030] Die vorliegende Erfindung ist auch auf eine Anschlußeinrichtung gerichtet. Gemäß einem siebzehnten

Aspekt der vorliegenden Erfindung weist die Anschlußeinrichtung auf: eine Schlüsselerzeugereinheit mit einem Halbleiterelement und einer Codierschaltung, die aufgebaut ist zum Umwandeln einer elektrischen Eigenschaft des Halbleiterelementes in ein digitales Signal so, daß ein Wert des digitalen Signales mit der Variation der elektrischen Eigenschaft des Halbleiterelementes variiert zum Erzeugen eines Schlüssels zum Verschlüsseln und Ausgeben des Schlüssels; eine Verschlüsselungsschaltung, die aufgebaut ist zum Verschlüsseln von Übertragungsdaten auf der Grundlage des Schlüssels; und eine Decodierschaltung zum Decodieren empfangener Daten auf der Grundlage des Schlüssels.

[0031] Gemäß einem achtzehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung sind bei der Halbleitervorrichtung des siebzehnten Aspektes die Verschlüsselungsschaltung und die Decodierschaltung in einem Hauptkörperabschnitt eingebaut, und die Schlüsselerzeugereinheit ist in einen Hilfsabschnitt eingebaut, der von dem Hauptkörperabschnitt lösbar ist.

[0032] Gemäß einem neunzehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist bei der Halbleitervorrichtung des achtzehnten Aspektes der Hilfsabschnitt eines IC-Karte.

[0033] Gemäß einem zwanzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist bei der Halbleitervorrichtung nach einem des siebzehnten bis neunzehnten Aspektes das Halbleiterelement eine polykristalline Substanz auf, und die Variation der elektrischen Eigenschaft des Halbleiterelementes wird durch eine Variation in der Kristallstruktur der polykristallinen Substanz verursacht.

[0034] Gemäß einem einundzwanzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist die Anschlußeinrichtung auf: die Halbleitervorrichtung, wie sie in den dreizehnten oder vierzehnten Aspekt definiert ist, und bei der Anschlußeinrichtung des einundzwanzigsten Aspektes ist die vorbestimmte Schaltung eine Kommunikationsschaltung zum Übertragen und Empfangen eines Signales nach außen und von außen, und mindestens eine der Übertragung und des Empfangens wird gestoppt, wenn das N Freigabesignal eine Nichtübereinstimmung zwischen mindestens einem der N Identifikationscodes und eines entsprechenden Speichercodes anzeigt.

[0035] Gemäß einem zweiundzwanzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist die Anschlußeinrichtung auf: die Halbleitervorrichtung, wie sie in einem des sechsten bis zwölften Aspekt definiert ist; und eine Kommunikationsschaltung, die zum Übertragen und Empfangen eines Signales nach außen und von außen, und bei der Anschlußeinrichtung des zweiundzwanzigsten Aspektes überträgt die Kommunikationsschaltung das N Freigabesignal als Teil des Signales nach außen.

[0036] Gemäß einem dreiundzwanzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist die Anschlußeinrichtung auf: die Halbleitervorrichtung, wie sie in einem des ersten bis fünften Aspektes definiert ist; und eine Kommunikationsschaltung, die zum Übertragen und Empfangen eines Signales nach außen und von außen aufgebaut ist, und bei der Anschlußeinrichtung des dreiundzwanzigsten Aspekts überträgt die Kommunikationsschaltung den N Identifikationscode und den N Speichercode als Teil des Signales nach außen.

[0037] Gemäß einem vierundzwanzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist bei der Anschlußeinrichtung des dreiundzwanzigsten Aspektes die Zahl N gleich 1, die N Codeerzeugereinheit und die Kommunikationsschaltung sind in einen Hauptkörperbereich eingebaut, und der N Speicher ist in einen Hilfsabschnitt eingebaut, der von dem Hauptkörperabschnitt lösbar ist.

[0038] Gemäß einem fünfundzwanzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist bei der Anschlußeinrichtung des vierundzwanzigsten Aspektes in den Hauptkörperabschnitt weiter eine erste Schlüsselerzeugereinheit, die zum Erzeugen eines ersten Schlüssels zum Verschlüsseln aufgebaut ist; und eine erste Verschlüsselungsschaltung, die zum Verschlüsseln des Identifikationscodes, der von der N Codeerzeugereinheit erzeugt ist, auf der Grundlage des ersten Schlüssels aufgebaut ist, eingebaut, und in den Hilfsabschnitt ist weiter eine zweite Schlüsselerzeugereinheit, die zum Erzeugen eines zweiten Schlüssels zur Verschlüsselung aufgebaut ist, und eine zweite Verschlüsselungsschaltung, die zum Verschlüsseln des Speichercodes, der in dem N Speicher gespeichert ist, auf der Grundlage des zweiten Schlüssels aufgebaut ist, eingebaut, wobei die erste Verschlüsselungsschaltung auch den Speichercode verschlüsselt, der von der zweiten Verschlüsselungsschaltung verschlüsselt wird, auf der Grundlage des ersten Schlüssels, und die Kommunikationsschaltung den Identifikationscode und den Speichercode beide in einer durch die erste Verschlüsselungsschaltung verschlüsselten Form zu der Außenseite überträgt.

[0039] Gemäß einem sechsundzwanzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung sind bei der Anschlußeinrichtung des fünfundzwanzigsten Aspektes die erste Schlüsselerzeugereinheit und die erste Verschlüsselungsschaltung in dem N Halbleitersubstrat gebildet, in dem die N Codeerzeugereinheit gebildet ist.

[0040] Gemäß einem siebenundzwanzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung sind bei der Anschlußeinrichtung des fünfundzwanzigsten oder sechsundzwanzigsten Aspektes die zweite Schlüsselerzeugereinheit und die zweite Verschlüsselungsschaltung in dem Halbleitersubstrat gebildet, in dem der N Speicher gebildet ist.

[0041] Gemäß einem achtundzwanzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist bei der Anschlußeinrichtung nach einem des vierundzwanzigsten bis siebenundzwanzigsten Aspektes in den Hauptkörperabschnitt weiter eine wiederaufladbare Batterie eingebaut, und der Hilfsabschnitt ist ein Batterieladungsgerät, das die Batterie auflädt, wenn er an dem Hauptkörperabschnitt angebracht ist.

[0042] Gemäß einem neunundzwanzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist bei der Anschlußeinrichtung nach einem des vierundzwanzigsten bis siebenundzwanzigsten Aspektes der Hilfsabschnitt eine IC-Karte, und der Hauptkörperabschnitt und der Hilfsabschnitt enthalten weiter eine Kommunikationsschnittstelle, die zum Übertragen eines Codes von dem Hilfsabschnitt zu dem Hauptkörperabschnitt drahtlos benutzt wird.

[0043] Nach einem dreißigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist bei der Anschlußeinrichtung nach einem des zweiundzwanzigsten bis siebenundzwanzigsten Aspektes die Kommunikationsschaltung in einem des N Halbleitersubstrates zusammen mit einer der N Codeerzeugereinheit gebildet.

[0044] Gemäß einem einunddreißigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist die Anschlußeinrichtung auf: eine Kommunikationsschaltung, die zum Durchführen einer Funkverbindung durch eine gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung aufgebaut ist, und eine Funkkommunikationsnetzwerkschaltung, die zum Durchführen einer Funkkommunikation aufgebaut ist durch Bilden eines Funkkommunikationsnetzwerkes und nicht durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung.

[0045] Gemäß einem zweiunddreißigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist die Anschlußeinrichtung des einunddreißigsten Aspektes weiter auf: eine Auswahlschaltung, die zum selektiven Durchführen des Verbindens und Trennens eines Pfades aufgebaut ist, durch den Kommunikationssignale übertragen und empfangen werden zwischen

der Kommunikationsschaltung und der Funkkommunikationsnetzwerkschaltung, zum selektiven Herstellen einer Kommunikation zwischen einem Benutzer der Anschlußeinrichtung und einer anderen Person durch das Funkkommunikationsnetzwerk und ein Relais der Kommunikation zwischen einer Mehrzahl von Personen, die nicht der Benutzer der Anschlußeinrichtung sind, durch das Funkkommunikationsnetzwerk.

[0046] Gemäß einem dreiunddreißigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist die Anschlußeinrichtung des zweiunddreißigsten Aspektes weiter auf: eine Schüsselerzeugereinheit, die zum Erzeugen eines Schlüssels für Verschlüsselung aufgebaut ist, eine Verschlüsselungsschaltung, die zum Verschlüsseln eines Übertragungssignales aufgebaut ist, das von der Kommunikationsschaltung zu der Funkkommunikationsnetzwerkschaltung zu übertragen ist, unter den Kommunikationssignalen auf der Grundlage des Schlüssels; und eine Decodierschaltung, die zum Decodieren eines Empfangssignales aufgebaut ist, das von der Funkkommunikationsnetzwerkschaltung zu der Kommunikationsschaltung zu übertragen ist, aus den Kommunikationssignalen auf der Grundlage des Schlüssels, und bei der Anschlußeinrichtung des dreiunddreißigsten Aspektes weist die Schüsselerzeugereinheit eine Codeerzeugereinheit, die zum Erzeugen eines Codes zum Identifizieren der Anschlußeinrichtung aufgebaut ist, und eine Schlüsselberechnungseinheit, die zum Berechnen eines gemeinsamen Schlüssels aufgebaut ist, der zwischen dem Benutzer und seinem Kommunikationspartner geteilt werden kann, auf der Grundlage des Codes, der von der Codeerzeugereinheit erzeugt ist, und eines anderen Codes, der von dem Kommunikationspartner durch die Funkkommunikationsnetzwerkschaltung übertragen ist, auf.

[0047] Gemäß einem vierunddreißigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist bei der Anschlußeinrichtung des dreiunddreißigsten Aspektes die Codeerzeugereinheit ein Halbleiterelement und eine Codierschaltung zum Umwandeln einer elektrischen Eigenschaft des Halbleiterelementes in ein digitales Signal so auf, daß ein Wert des digitalen Signales mit Variation der elektrischen Eigenschaft des Halbleiterelementes variiert zum Erzeugen des Codes und Ausgeben des Codes.

[0048] Gemäß einem fünfunddreißigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist bei der Anschlußeinrichtung des vierunddreißigsten Aspektes das Halbleiterelement eine polykristalline Substanz auf, und die Variation der elektrischen Eigenschaft des Halbleiterelementes wird durch Variation der Kristallstruktur der polykristallinen Substanz verursacht.

[0049] Gemäß einem sechsunddreißigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist bei der Anschlußeinrichtung des dreiunddreißigsten Aspektes die Codeerzeugereinheit einen OTPROM auf, der den Code speichert.

[0050] Gemäß einem siebenunddreißigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist die Anschlußeinrichtung nach einem des zweiunddreißigsten bis sechsunddreißigsten Aspektes weiter auf: einen ersten Mischer und einen zweiter Mischer, die in einen Pfad eingesetzt sind, zum Empfangen des von der Funkkommunikationsnetzwerkschaltung zu der Kommunikationsschaltung zu übertragenen Signales unter den Kommunikationssignalen, und bei der Anschlußeinrichtung des siebenunddreißigsten Aspektes demoduliert der erste Mischer das Empfangssignal, das von der Kommunikationsschaltung empfangen wird, und der zweite Mischer moduliert das demodulierte Empfangssignal mit einer Trägerwelle mit einer Frequenz innerhalb eines Frequenzbandes der Kommunikationsschaltung.

[0051] Die vorliegende Erfindung ist weiter auf ein Kommunikationsverfahren gerichtet. Gemäß einem achtunddreißigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist das Kommunikationsverfahren, das eine gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung und die Anschlußeinrichtung ermöglicht, wie sie in dem zweiundzwanzigsten Aspekt definiert ist, zum Durchführen der gegenseitigen Kommunikation die Schritte auf: (a) Übertragen des N Freigabesignales von der Anschlußeinrichtung zu der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung und (b) als einen Authentifizierungsschritt das Durchführen einer Authentifizierung, daß ein Benutzer der Anschlußeinrichtung ein autorisierter Benutzer ist, durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung, wenn eine Bedingung, daß jedes des N Freigabesignales, das von der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung empfangen wird, Übereinstimmung zwischen einem entsprechenden Identifikationscode und einem entsprechenden Speichercode bezeichnet, erfüllt ist, und die Authentifizierung nicht durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung durchführt, wenn die Bedingung nicht erfüllt ist.

[0052] Gemäß einem neununddreißigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist das Kommunikationsverfahren, das eine gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung und die Anschlußeinrichtung ermöglicht, die in dem dreiundzwanzigsten Aspekt definiert ist, zum Durchführen einer gegenseitigen Kommunikation die Schritte auf: (a) Übertragen des N Identifikationscodes und des N Speichercodes von der Anschlußeinrichtung zu der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung; (b) Vergleichen eines jeden des N Identifikationscodes und eines entsprechenden Speichercodes, die empfangen werden, zum Beurteilen, ob jeder der N Identifikationscode und ein entsprechender Speichercode miteinander übereinstimmen oder nicht durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung; und (c) als ein Authentifizierungsschritt Durchführen einer Authentifizierung, das ein Benutzer der Anschlußeinrichtung ein autorisierter Benutzer ist, durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung, wenn eine Bedingung, daß ein Beurteilungsresultat Übereinstimmung zwischen jedem des N Identifikationscodes und einem entsprechenden Speichercode in dem Schritt (b) anzeigt, erfüllt ist, und nicht die Authentifizierung durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung ausführt, wenn die Bedingung nicht erfüllt ist.

[0053] Gemäß einem vierzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist das Verfahren des neununddreißigsten Aspektes weiter den Schritt auf: (e) Aufzeichnen des N Identifikationscodes und des N Speichercodes, die von der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung empfangen werden.

[0054] Gemäß einem einundvierzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung zeichnet bei dem Kommunikationsverfahren des neununddreißigsten Aspektes die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung in dem Schritt (c) den N Identifikationscode und den N Speichercode auf, die empfangen werden, wenn die Authentifizierung nicht durchgeführt wird.

[0055] Gemäß einem zweiundvierzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist das Kommunikationsverfahren die Schritte auf: (a) Erhalten des N Identifikationscodes der Anschlußeinrichtung, wie sie in dem vierundzwanzigsten Aspekt definiert ist, zum Speichern des N Identifikationscodes als ein zuerst registrierter Code durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung; (b) Erhalten des N Speichercodes der Anschlußeinrichtung zum Speichern des N Speichercodes als ein zweiter registrierter Code durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung; und (c) als ein Kommunikationsschritt Durchführen der gegenseitigen Kommunikation zwischen der gemeinsamen Kommunikati-

onsträgerausrüstung und der Anschlußeinrichtung nach den Schritten (a) und (b), und in dem Kommunikationsverfahren des zweiundvierzigsten Aspektes weist der Schritt (c) auf (c-1) einen ersten Kommunikationsschritt, der ausgeführt wird, wenn der Hilfsabschnitt nicht an dem Hauptkörperabschnitt angebracht ist, und (c-2) einen zweiten Kommunikationsschritt, der ausgeführt wird, wenn der Hilfsabschnitt an dem Hauptkörperabschnitt angebracht ist, der erste Kommunikationsschritt (c-1) weist die Schritte auf: (c-1-1) Übertragen des N Identifikationscodes von der Anschlußeinrichtung zu der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung; (c-1-2) Vergleichen des N Identifikationscodes, der empfangen wird, mit dem ersten registrierten Code zum Beurteilen, ob der N Identifikationscode und der erste registrierte Code miteinander übereinstimmen oder nicht durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung; und (c-1-3) als ein Authentifizierungsschritt Durchführen einer Authentifizierung, daß ein Benutzer der Anschlußeinrichtung ein autorisierter Benutzer ist, durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung, wenn eine Bedingung, daß das Beurteilungsresultat Übereinstimmung zwischen dem N Identifizierungscode und dem ersten registrierten Code in dem Schritt (c-1-2) bezeichnet, erfüllt ist, und Nichtausführen der Authentifizierung durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung, wenn die Bedingung nicht erfüllt ist, und der zweite Kommunikationsschritt (c-2) weist die Schritte auf: (c-2-1) Übertragen des N Identifikationscodes und des N Speichercodes von der Anschlußeinrichtung zu der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung; (c-2-2) Vergleichen des N Identifikationscode, der empfangen wird, mit dem ersten registrierten Code zum Beurteilen, ob der N Identifikationscode und der erste registrierte Code übereinstimmen oder nicht und Vergleichen des N Speichercodes, der empfangen wird, mit dem zweiten registrierten Code, zum Vergleichen, ob der N Speichercode und der zweite registrierte Code miteinander übereinstimmen oder nicht, durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung; und (c-2-3) als ein Hochniveauauthentifizierungsschritt Durchführen einer Hochniveauauthentifizierung, daß ein Benutzer der Anschlußeinrichtung ein autorisierter Benutzer ist, durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung, wenn eine Bedingung, daß beide Beurteilungsresultate die Übereinstimmungen in dem Schritt (c-2-2) bezeichnen, erfüllt ist, und Nichtdurchführen der Hochniveauauthentifizierung durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung, wenn die Bedingung nicht erfüllt ist.

[0056] Gemäß einem dreiundvierzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung erhält bei dem Kommunikationsverfahren des zweiundvierzigsten Aspektes die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung in dem Schritt (b) den N Speichercode der Anschlußeinrichtung durch Ausführen der Kommunikation zwischen der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung und der Anschlußeinrichtung, wobei der Hilfsabschnitt an dem Hauptkörperabschnitt angebracht ist.

[0057] Gemäß einem vierundvierzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist bei dem Kommunikationsverfahren des zweiundvierzigsten oder dreiundvierzigsten Aspektes der Schritt (c) weiter den Schritt auf: (c3) einen Änderungsschritt des Änderns des zweiten registrierten Codes, wenn der Hilfsabschnitt an dem Hauptkörperabschnitt angebracht ist, der Änderungsschritt (c-3) weist die Schritte auf (c-3-1) Übertragen eines Anforderungssignales, das die Entscheidung der Änderung des zweiten registrierten Codes, des N Identifikationscodes und des N Speichercodes darstellt, von der Anschlußeinrichtung zu der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung; (c-3-2) Vergleichen des N Identifikationscode, der empfangen wird, mit dem ersten registrierten Code, zum Beurteilen, ob der N Identifikationscode und der erste registrierte Code miteinander übereinstimmen oder nicht, und Vergleichen des N Speichercodes, der empfangen wird, mit dem zweiten registrierten Code zum Beurteilen, ob der N Speichercode und der zweite registrierte Code miteinander übereinstimmen oder nicht, durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung; (c-3-3) Ermöglichen der Änderung durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung nur, wenn die beiden Beurteilungsresultate Übereinstimmung in dem Schritt (c-3-2) bezeichnen; (c-3-4) Ändern des Hilfsabschnittes der Anschlußeinrichtung und Anbringen eines geänderten Hilfsabschnittes an den Hauptkörperabschnitt nach dem Schritt (c-3-3); (c-3-5) Übertragen des N Identifikationscodes und des N Speichercodes, die auf der Grundlage des geänderten Hilfsabschnittes geändert sind, von der Anschlußeinrichtung zu der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung nach dem Schritt (c-3-4); und (c-3-6) Aktualisieren des zweiten registrierten Codes durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung mit dem geänderten N Speichercode, der nur empfangen wird, wenn die Änderung in dem Schritt (c-3-3) erlaubt ist.

[0058] Gemäß einem fünfundvierzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist das Kommunikationsverfahren die Schritte auf: (a) Erhalten des N Identifikationscodes und des ersten Schlüssels von der Anschlußeinrichtung, wie sie in dem fünfundzwanzigsten Aspekt definiert ist, zum Speichern des N Identifikationscodes und des ersten Schlüssels als einen ersten registrierten Code bzw. registrierten Schlüssel durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung; (b) Erhalten des N Speichercodes, der mit dem zweiten Schlüssel der Anschlußeinrichtung verschlüsselt ist, zum Speichern des N Speichercodes als ein zweiter registrierter Code durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung; und (c) als ein Kommunikationsschritt Ausführen der gegenseitigen Kommunikation zwischen der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung und der Anschlußeinrichtung nach den Schritten (a) und (b), und bei dem Kommunikationsverfahren des fünfundvierzigsten Aspektes weist der Kommunikationsschritt (c) auf (c-1) einen ersten Kommunikationsschritt, der ausgeführt wird, wenn der Hilfsabschnitt nicht an dem Hauptkörperabschnitt angebracht ist, und (c-2) einen zweiten Kommunikationsschritt, der ausgeführt wird, wenn der Hilfsabschnitt an dem Hauptkörperabschnitt angebracht ist, der erste Kommunikationsschritt (c-1) weist die Schritte auf: (c-1-1) Übertragen des N Identifikationscodes in einer durch die erste Verschlüsselungsschaltung verschlüsselten Form von der Anschlußeinrichtung zu der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung; (c-1-2) Decodieren des N Identifikationscodes, der auf der Grundlage des registrierten Schlüssels empfangen wird, und Vergleichen des N Identifizierungscode mit dem ersten registrierten Code zum Beurteilen, ob der N Identifikationscode und der erste registrierte Code miteinander übereinstimmen oder nicht, durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung; und (c-1-3) als ein Authentifizierungsschritt Ausführen einer Authentifizierung, daß ein Benutzer der Anschlußeinrichtung ein autorisierter Benutzer ist, durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung, wenn eine Bedingung, daß das Beurteilungsresultat die Übereinstimmung zwischen dem N Identifizierungscode und dem ersten registrierten Code in dem Schritt (c-1-2) bezeichnet, erfüllt ist, und Nichtausführen der Authentifizierung durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung, wenn die Bedingung nicht erfüllt ist, und der zweite Kommunikationsschritt (c-2) weist die Schritte auf: (c-2-1) Übertragen des N Identifikationscodes und des N Speichercodes beide in einer durch die erste Ver-

schlüsselungsschaltung verschlüsselten Form von der Anschlußeinrichtung zu der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung; (c-2-2) Decodieren des N Identifikationscodes und des N Speichercodes, die empfangen werden, auf der Grundlage des registrierten Schlüssels und Vergleichen des N Identifikationscode mit dem ersten registrierten Code zum Beurteilen, ob der N Identifikationscode und der erste registrierte Code miteinander übereinstimmen oder nicht, und Vergleichen des N Speichercodes mit dem zweiten registrierten Code zum Beurteilen, ob der N Speichercode und der zweite registrierte Code miteinander übereinstimmen oder nicht, durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung; und (c-2-3) als ein Hochniveauauthentifizierungsschritt Ausführen einer Hochniveauauthentifizierung, daß ein Benutzer der Anschlußeinrichtung ein autorisierter Benutzer ist, durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung, wenn eine Bedingung, daß beide Beurteilungsresultate die Übereinstimmungen in dem Schritt (c-2-2) bezeichnen, erfüllt ist, und Nichtausführen der Hochniveauauthentifizierung durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung, wenn die Bedingung nicht erfüllt ist.

[0059] Gemäß einem sechsundvierzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung erhält bei dem Kommunikationsverfahren des fünfundvierzigsten Aspektes die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung in dem Schritt (b) den mit dem zweiten Schlüssel verschlüsselten N Speichercode von der Anschlußeinrichtung durch Durchführen einer Kommunikation zwischen der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung und der Anschlußeinrichtung, wobei der Hilfsabschnitt an dem Hauptkörperabschnitt angebracht ist.

[0060] Gemäß einem siebenundvierzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist bei dem Kommunikationsverfahren des fünfundvierzigsten oder des sechsundvierzigsten Aspekt der Schritt (c) weiter auf (c-3) einen Änderungsschritt des Änderns des zweiten registrierten Codes, wenn der Hilfsabschnitt an dem Hauptkörperabschnitt angebracht ist, der Änderungsschritt (c-3) weist die Schritte auf: (c-3-1) Übertragen eines Anforderungssignales, daß eine Entscheidung der Änderung des zweiten registrierten Codes darstellt, und des N Identifikationscodes und des N Speichercodes, beide in einer durch die erste Verschlüsselungsschaltung verschlüsselten Form, von der Anschlußeinrichtung zu der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung; (c-3-2) Decodieren des N Identifikationscodes und des N Speichercodes, die empfangen werden auf der Grundlage des registrierten Schlüssels und Vergleichen des N Identifikationscode mit dem ersten registrierten Code zum Beurteilen, ob der N Identifikationscode und der erste registrierte Code miteinander übereinstimmen oder nicht und Vergleichen des N Speichercodes mit dem zweiten registrierten Code zum Beurteilen, ob der N Speichercode und der zweite registrierte Code miteinander übereinstimmen oder nicht, durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung; (c-3-3) Ermöglichen der Änderung durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung nur, wenn eine Bedingung, daß die beiden Beurteilungsresultate die Übereinstimmung in dem Schritt (c-3-2) bezeichnen, erfüllt ist; (c-3-4) Ändern des Hilfsabschnittes der Anschlußeinrichtung und Anbringen eines geänderten Hilfsabschnittes an dem Hauptkörperabschnitt nach dem Schritt (c-3-3); (c-3-5) Übertragen des N Identifikationscodes und des N Speichercodes, die auf der Grundlage des geänderten Hilfsabschnittes geändert sind, beide in der durch die erste Verschlüsselungsschaltung verschlüsselten Form von der Anschlußeinrichtung zu der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung nach dem Schritt (c-3-4); und (c-3-6) Aktualisieren des zweiten registrierten Codes durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung mit einem Code, der erhalten wird durch Decodieren des geänderten N Speichercodes, der empfangen wird, auf der Grundlage des registrierten Schlüssels nur, wenn die Änderung in dem Schritt (c-3-3) erlaubt wird.

[0061] Gemäß einem achtundvierzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung zeichnet bei dem Kommunikationsverfahren nach einem des zweiundvierzigsten bis siebenundvierzigsten Aspektes die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung in dem Hochniveauauthentifizierungsschritt jeden Code auf, der mit jedem registrierten Code in dem Schritt (c-2-2) verglichen wird, wenn die Hochniveauauthentifizierung nicht ausgeführt wird.

[0062] Gemäß einem neunundvierzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung zeichnet bei dem Kommunikationsverfahren nach einem des zweiundvierzigsten bis achtundvierzigsten Aspektes die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung in dem Hochniveauauthentifizierungsschritt eine Kommunikationsladung für die Kommunikation davor auf, wie bestätigt, wenn die Hochniveauauthentifizierung ausgeführt wird.

[0063] Gemäß einem fünfzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung zeichnet bei dem Kommunikationsverfahren nach einem des zweiundvierzigsten bis neunundvierzigsten Aspektes die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung in dem Hochniveauauthentifizierungsschritt auf, daß die Hochniveauauthentifizierung ausgeführt worden ist, wenn die Hochniveauauthentifizierung durchgeführt wird, und die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung führt in dem Authentifizierungsschritt die Authentifizierung auf einer weiteren Bedingung aus, daß es aufgezeichnet ist, daß die Hochniveauauthentifizierung ausgeführt worden ist.

[0064] Gemäß einem einundfünfzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung zeichnet bei dem Kommunikationsverfahren nach einem des zweiundvierzigsten bis fünfzigsten Aspektes die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung in dem Hochniveauauthentifizierungsschritt einen Geschäftsvorgang durch die Kommunikation davor auf, wie er abgeschlossen wird, wenn die Hochniveauauthentifizierung durchgeführt wird, und zeichnet den Geschäftsvorgang durch die Kommunikation davor als nicht geschlossen auf, wenn die Hochniveauauthentifizierung nicht ausgeführt wird.

[0065] Gemäß einem zweiundfünfzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung fährt bei dem Kommunikationsverfahren nach einem des achtunddreißigsten bis einundfünfzigsten Aspekt die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung in dem Authentifizierungsschritt die Kommunikation fort, wenn die Authentifizierung durchgeführt wird, und stoppt die Kommunikation, wenn die Authentifizierung nicht durchgeführt wird.

[0066] Gemäß einem dreiundfünfzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ermöglicht das Kommunikationsverfahren die Kommunikation zwischen Anschlußeinrichtungen, von denen jede eine Funkkommunikation durch eine gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung ausführen kann und ein Funkkommunikationsnetzwerk nicht durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung in einem Raum bilden kann, in dem Menschen in Mengen, die die Anschlußeinrichtungen tragen, sich sammeln oder vorbeigehen, in dem das Funkkommunikationsnetzwerk unter den Anschlußeinrichtungen gebildet wird, die von mindestens einigen der Menschen getragen werden, selbst wenn ein Bereich, in dem die Funkkommunikation nicht durch die gemeinsame Kommunikationsträger durchgeführt werden kann, in dem Raum vorhanden ist.

[0067] Gemäß einem vierundfünfzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung führen bei dem Kommunikationsverfahren des dreiundfünfzigsten Aspektes einige der Mehrzahl von Anschlußeinrichtungen, die das Funkkommunikations-

netzwerk bilden, die Funkkommunikation durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung durch, wodurch anderen der Anschlußeinrichtungen, die das Funkkommunikationsnetzwerk bilden, ermöglicht wird die Kommunikation durch das Funkkommunikationsnetzwerk und weiter durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung herzustellen.

[0068] Gemäß einem fünfundfünfzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung berechnet bei den Kommunikationsverfahren des dreiundfünfzigsten oder vierundfünfzigsten Aspekt ein paar von Anschlußeinrichtungen, die die gegenseitige Kommunikation durch das Funkkommunikationsnetzwerk durchführen, die einen Teil der Anschlußeinrichtungen darstellen, die das Funkkommunikationsnetzwerk bilden, einen geteilten Schlüssel durch Austauschen von Codes zum Identifizieren von sich selbst und Übertragen eines Kommunikationssignales in einer verschlüsselten Form auf der Grundlage des geteilten Schlüssels zu einander.

[0069] Gemäß einem sechsundfünfzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird bei dem Kommunikationsverfahren nach einem des dreiundfünfzigsten bis fünfundfünfzigsten Aspekts die Kommunikation durch das Funkkommunikationsnetzwerk nur für Notfallkommunikation erlaubt.

[0070] Gemäß einem siebenundfünfzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird bei dem Kommunikationsverfahren nach einem des dreiundfünfzigsten bis sechsundfünfzigsten Aspektes eine andere Anschlußeinrichtung, die das Funkkommunikationsnetzwerk bilden kann, in dem Bereich eingebaut, in dem die Funkkommunikation durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung nicht durchgeführt wird, wodurch die Bildung des Funkkommunikationsnetzwerkes ermöglicht wird, selbst wenn die Bevölkerungsdichte von Personen, die die Anschlußeinrichtungen tragen, niedrig ist.

[0071] Bei der Halbleitervorrichtung des ersten Aspektes der vorliegenden Erfindung kann, da der Code zum Identifizieren des Halbleitersubstrates in einem anderen Halbleitersubstrat gespeichert ist, einen betrügerische Benutzung eines Gerätes, das die vorliegende Erfindung enthält, durch die Ersetzung des Halbleitersubstrates durch Überprüfen dieser Codes verhindert werden.

[0072] Bei der Halbleitervorrichtung des zweiten Aspektes der vorliegenden Erfindung gibt es, da der Code in dem OTPROM des Speichers gespeichert ist, eine hohe Barriere (Sicherheit) gegen betrügerische Änderung des in dem Speicher gespeicherten Codes.

[0073] Bei der Halbleitervorrichtung des dritten Aspektes der vorliegenden Erfindung ist es, da der Identifikationscode durch Benutzen der Variation der elektrischen Eigenschaften der Halbleiterelemente erzeugt wird, möglich, die Halbleiterelemente zu benutzen, die durch den gleichen Vorgang hergestellt sind, aus den vorhandenen Vorrichtungen, die durch Massenproduktion hergestellt sind. Daher kann der Herstellungsvorgang der vorliegenden Vorrichtung vereinfacht werden. Da weiter die elektrische Eigenschaft des Halbleiterelementes, auf der die Identifikationscode ruht, nicht von außen geändert werden kann, gibt es eine hohe Barriere gegen betrügerische Änderung des Identifikationscodes.

[0074] Bei der Halbleitervorrichtung des vierten Aspektes der vorliegenden Erfindung gibt es, da das Halbleiterelement eine polykristalline Substanz aufweist und der Identifikationscode erzeugt wird unter Benutzung der Variation (d. h. Dispersion) der Kristallstruktur der polykristallinen Substanz, eine große Variation der elektrischen Eigenschaft der Halbleiterelemente, die durch den gleichen Vorgang hergestellt sind. Daher ist es leicht, eine Übereinstimmung der Identifikationscodes unter massenproduzierten vorhandenen Vorrichtung zu verhindern.

[0075] Bei der Halbleitervorrichtung des fünften Aspektes der vorliegenden Erfindung gibt es, da der Identifikationscode in dem OTPROM der Codeerzeugereinheit gespeichert ist, eine hohe Barriere gegen betrügerische Änderung des Identifikationscodes, der von der Codeerzeugereinheit erzeugt wird.

[0076] Bei der Halbleitervorrichtung des sechsten Aspektes der vorliegenden Erfindung ist es, da die Komperatorschaltung die Beurteilung auf die Übereinstimmung der Codes durchführt, möglich, das Freigabesignal für die Authentifizierung zu benutzen.

[0077] Bei der Halbleitervorrichtung des siebten Aspektes der vorliegenden Erfindung ist die Komperatorschaltung in dem Halbleitersubstrat gebildet, in dem die Codeerzeugereinheit gebildet ist, es ist unmöglich, den Identifikationscode betrügerisch zu ändern, der von der Codeerzeugereinheit an die Komperatorschaltung in dem gleichen Halbleitersubstrat eingegeben wird, von der Außenseite. Daher gibt es eine höhere Barriere gegen betrügerische Benutzung.

[0078] Bei der Halbleitervorrichtung des achten Aspektes der vorliegenden Erfindung ist es unmöglich, da die Codes in der Verschlüsselform zwischen verschiedenen Halbleitersubstraten übertragen werden, die Codes von der Außenseite zu lesen. Daher gibt es eine noch höhere Barriere gegen betrügerische Benutzung.

[0079] Bei der Halbleitervorrichtung des neunten Aspektes der Erfindung ist es möglich, da der Schlüssel durch Benutzen der Variation der elektrischen Eigenschaften der Halbleiterelemente erzeugt wird, die Halbleiterelemente zu benutzen, die durch den gleichen Vorgang hergestellt werden, aus einer Menge von vorhandenen massenproduzierten Vorrichtungen. Daher kann der Herstellungsvorgang der vorliegenden Vorrichtung vereinfacht werden. Da weiter die elektrische Eigenschaft des Halbleiterelementes, auf der der Schlüssel beruht, nicht von außen geändert werden kann, gibt es eine hohe Barriere gegen betrügerische Änderung des Schlüssels.

[0080] Bei der Halbleitervorrichtung des zehnten Aspektes der vorliegenden Erfindung gibt es eine große Variation der elektrischen Eigenschaft der Halbleiterelemente, die durch den gleichen Vorgang hergestellt sind, da das Halbleiterelement eine polykristalline Substanz aufweist und der Schlüssel unter Benutzung der Variation (d. h. Dispersion) der Kristallstruktur der polykristallinen Substanz erzeugt wird. Daher ist es leicht eine Übereinstimmung der Schlüssel unter der Menge der massenproduzierten vorhandenen Vorrichtungen zu verhindern.

[0081] Bei der Halbleitervorrichtung des elften Aspektes der vorliegenden Erfindung gibt es eine hohe Barriere gegen eine betrügerische Änderung des Schlüssels, der durch die Schlüsselerzeugereinheit erzeugt ist, da der Schlüssel in dem OTPROM der Schlüsselerzeugereinheit gespeichert ist.

[0082] Da die Halbleitervorrichtung des zwölften Aspektes der vorliegenden Erfindung die Umschaltschaltung aufweist, ist es möglich, eine betrügerische Benutzung durch Eingeben des Identifikationscodes zu verhindern, der von dem Halbleitersubstrat ausgegeben wird, der den Speichercode fälscht, an das gleiche Halbleitersubstrat.

[0083] Da die Halbleitervorrichtung des dreizehnten Aspektes der vorliegenden Erfindung die vorbestimmte Schaltung mit dem Schaltungsabschnitt aufweist, der selektiv in einen aktiven Zustand oder einen inaktiven Zustand kommt in Abhängigkeit der Beurteilung der Komperatorschaltung, ist es möglich, eine vorbestimmte Tätigkeit des Gerätes freizugeben oder zu sperren in Abhängigkeit des Vergleichsresultat, in dem die vorbestimmte Schaltung als

Teil einer Schaltung zum Erzielen der Funktion des Gerätes benutzt wird.

[0084] Bei der Halbleitervorrichtung des vierzehnten Aspektes der vorliegenden Erfindung kann, da die vorbestimmte Schaltung in einem der Halbleitersubstrate gebildet ist, in dem die Codeerzeugereinheit und die Komperatorschaltung gebildet sind, das von der Komperatorschaltung an die vorbestimmte Schaltung in dem gleichen Halbleitersubstrat eingegebene Freigabesignal nicht von außen eingegeben werden. Daher gibt es eine noch höhere Barriere gegen betrügerische Benutzung.

[0085] Die Halbleitervorrichtung des fünfzehnten Aspektes der vorliegenden Erfindung weist die einfachste Struktur auf, bei der die Codeerzeugereinheit in einem der zwei Halbleitersubstrates gebildet ist und der Speicher in dem anderen gebildet ist, und der Code, der mit dem Identifikationscode übereinstimmt, der dem einen der Halbleitersubstrate innewohnt, in dem anderen Halbleitersubstrat gespeichert ist. Daher ist es leicht, die Vorrichtung herzustellen, und möglich, die Größe der Vorrichtung zu verringern.

[0086] Bei der Halbleitervorrichtung des sechzehnten Aspektes der vorliegenden Erfindung sind die Codeerzeugereinheit und der Speicher jeweils in beiden der zwei Halbleitersubstrate gebildet, und die zwei Halbleitersubstrate speichern die Codes die jeweils mit dem Identifikationscode des anderen übereinstimmen, es ist möglich, die Zahl der Halbleitersubstrate auf ein Minimum zu drücken und eine höhere Barriere gegen die betrügerische Benutzung zu erzielen.

[0087] Bei der Anschlußeinrichtung des siebzehnten Aspektes der vorliegenden Erfindung gibt es eine hohe Barriere gegen Lecken von Information, die die Daten darstellt, da die Daten in der verschlüsselten Form zu und von der Außenseite übertragen und empfangen werden. Da weiterhin der Schlüssel für die Verschlüsselung unter Benutzung der Variation der elektrischen Eigenschaften der Halbleiterelemente erzeugt wird, ist es möglich, die Halbleiterelemente zu benutzen, die durch den gleichen Vorgang hergestellt werden, aus einer Menge von massenproduzierten vorhandenen Vorrichtungen. Daher kann der Herstellungsvorgang der vorliegenden Vorrichtung vereinfacht werden. Da weiter die elektrische Eigenschaft des Halbleiterelementes, auf der der Schlüssel beruht, nicht von außen geändert werden kann, gibt es eine hohe Barriere gegen eine betrügerische Änderung des Schlüssels.

[0088] Bei der Anschlußeinrichtung des achtzehnten Aspektes der vorliegenden Erfindung kann, da die Schüsselerzeugereinheit in dem Hilfsabschnitt eingebaut ist, der von dem Hauptkörperabschnitt abnehmbar ist, ein Schlüssel für eine Mehrzahl von Hauptkörperabschnitten benutzt werden.

[0089] Bei der Anschlußeinrichtung des neunzehnten Aspektes der vorliegenden Erfindung ist, da die Schlüsselerzeugereinheit in der IC-Karte eingebaut ist, sie leicht zu tragen.

[0090] Bei der Anschlußeinrichtung des zwanzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung gibt es, da das Halbleiterelemente eine polykristalline Substanz aufweist und der Schlüssel unter Benutzung der Variation (d. h. Dispersion) der Kristallstrukturen der polykristallinen Substanzen erzeugt wird, eine große Variation der elektrischen Eigenschaft der Halbleiterelemente, die durch den gleichen Vorgang hergestellt werden. Daher ist es leicht eine Übereinstimmung der Schlüssel zu verhindern unter einer Menge von massenproduzierten vorhandenen Vorrichtungen.

[0091] Da die Anschlußeinrichtung des einundzwanzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung die Kommunikationsschaltung aufweist, die mindestens eines von der Übertragung und des Empfanges stoppt, wenn die Beurteilung der Komperatorschaltung nicht Übereinstimmung anzeigt, ist es möglich, automatisch eine betrügerische Benutzung des Gerätes zu unterdrücken, das die vorliegende Vorrichtung für Kommunikation enthält, durch Ersetzen des Halbleitersubstrates, durch die Wirkung der Anschlußeinrichtung selbst ohne eine Prozedur der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung.

[0092] Bei der Anschlußeinrichtung des zweiundzwanzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung führt, da das Freigabesignal übertragen wird, die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung die Authentifizierung auf der Grundlage des Freigabesignales durch zum Verhindern einer betrügerischen Benutzung des Gerätes, daß die vorliegende Vorrichtung enthält zur Kommunikation, durch Ersetzen des Halbleitersubstrates.

[0093] Bei der Anschlußeinrichtung des dreiundzwanzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung vergleicht, da der Identifikationscode und der Speichercode übertragen werden, die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung diese Codes und führt die Authentifizierung auf der Grundlage des Vergleichsresultates durch zum Verhindern einer betrügerischen Benutzung des Gerätes, das die vorliegende Vorrichtung zur Kommunikation enthält, durch Ersetzen des Halbleitersubstrates.

[0094] Bei der Anschlußeinrichtung des vierundzwanzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung kann, da der Speicher in dem Hilfsabschnitt eingebaut ist, der von dem Hauptkörperabschnitt abnehmbar ist, die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung die Authentifizierungen der verschiedenen Niveaus in zwei Fällen ausführen, in denen der Hauptkörperabschnitt und der Hilfsabschnitt kombiniert sind, und in denen der Hauptkörperabschnitt und der Hilfsabschnitt nicht kombiniert sind. Zum Beispiel wird die Hochniveauauthentifizierung durchgeführt, wenn der Hauptkörperabschnitt und der Hilfsabschnitt kombiniert sind, und die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung kann die Kommunikationsladung für die Kommunikation davor als bestätigt aufzeichnen, und es ist möglich, eine ungesetzliche Tätigkeit des Vermeidens der Pflicht des Zahlens zu verhindern unter dem Vorwand, daß die Anschlußeinrichtung verloren worden ist.

[0095] Bei der Anschlußeinrichtung des fünfundzwanzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung gibt es, da der Identifikationscode und der Speichercode in der verschlüsselten Form übertragen werden, eine hohe Barriere gegen Lecken des Codes.

[0096] Bei der Speichereinrichtung des sechsundzwanzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung gibt es, da die erste Schüsselerzeugereinheit und die erste Verschlüsselungsschaltung in einem einzigen Halbleitersubstrat zusammen mit der Codeerzeugereinheit gebildet sind, eine höhere Barriere gegen das Lecken des Identifikationscodes und des ersten Schlüssels.

[0097] Bei der Anschlußeinrichtung des siebenundzwanzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung gibt es, da die zweite Schüsselerzeugereinheit und die zweite Verschlüsselungsschaltung in einem einzigen Halbleitersubstrat zusammen mit dem Speicher gebildet sind, eine höhere Barriere gegen das Lecken des Speichercodes und des zweiten Schlüssels.

[0098] Bei der Anschlußeinrichtung des achtundzwanzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung sind, da der Hilfsabschnitt das Batterieladegerät ist, das die Batterie des Hauptkörperabschnittes auflädt, der Hauptkörperabschnitt und der Hilfsabschnitt periodisch miteinander verbunden ohne eine extra Arbeit des Benutzers.

[0099] Bei der Anschlußeinrichtung des neunundzwanzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung ist es, da der

Hilfsabschnitt die IC-Karte ist, leicht zu tragen. Da weiter die Codes zwischen dem Hauptkörperabschnitt und dem Hilfsabschnitt drahtlos übertragen werden, ist es möglich, die Kombination des Hauptkörperabschnittes und des Hilfsabschnittes nur durch Tragen der IC-Karte und des Hauptkörperabschnittes zu erzielen.

[0100] Bei der Anschlußeinrichtung des dreißigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung können, da die Kommunikationsschaltung in einem der Halbleitersubstrate gebildet ist, in der die Codeerzeugereinheit gebildet ist, das Freigabesignal oder die Codes, die an die Kommunikationsschaltung in dem gleichen Halbleitersubstrat eingegeben werden, nicht von der Außenseite eingegeben werden. Daher gibt es eine höhere Barriere gegen die betrügerische Benutzung.

[0101] Bei der Anschlußeinrichtung des einunddreißigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung kann die Kommunikation in dem Raum hergestellt werden, in dem Menschen in Mengen, die die Anschlußeinrichtungen tragen, sich sammeln oder vorbeigehen, in dem das Funkkommunikationsnetzwerk unter den Anschlußeinrichtungen gebildet wird, die von mindestens einigen der Leuten getragen werden, selbst wenn der Bereich, in dem die Funkkommunikation durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung nicht ausgeführt werden kann, zum Beispiel in einem unterirdischen Einkaufsgebiet, in dem Raum vorhanden ist.

[0102] Da die Anschlußeinrichtung des zweiunddreißigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung die Selektorschaltung aufweist kann durch die Anschlußeinrichtung die Kommunikation zwischen anderen Personen, die nicht der Benutzer der Anschlußeinrichtung sind, durch das Funkkommunikationsnetzwerk übertragen, sondern auch der Benutzer der Anschlußeinrichtung kann die Kommunikation durch das Funkkommunikationsnetzwerk durchführen.

[0103] Bei der Anschlußeinrichtung des dreiunddreißigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung gibt es, da der gemeinsame Schlüssel eingestellt werden kann durch Austauschen der Codes mit dem Kommunikationspartner und das Kommunikationssignal in der verschlüsselten Form auf der Grundlage des geteilten Schlüssels übertragen wird, eine hohe Barriere gegen das Lecken des Inhaltes der Kommunikation mit irgendeinem Kommunikationspartner.

[0104] Bei der Anschlußeinrichtung des vierunddreißigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung ist es, da der Code, auf dem der geteilte Schlüssel basiert, benutzt wird unter Benutzung der Variation der elektrischen Eigenschaften der Halbleiterelemente erzeugt wird, möglich, die Halbleiterelemente zu benutzen, die durch den gleichen Vorgang aus einer Menge von massenproduzierten vorhandenen Vorrichtungen hergestellt sind. Daher kann der Herstellungsvorgang der vorliegenden Vorrichtung vereinfacht werden. Da weiter die elektrische Eigenschaft des Halbleiterelementes, auf der der Code beruht, nicht von außen geändert werden kann, gibt es eine hohe Barriere gegen die betrügerische Änderung des Codes.

[0105] Bei der Anschlußeinrichtung des fünfunddreißigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung gibt es, da das Halbleiterelement eine polykristalline Substanz aufweist und der Code erzeugt wird durch Benutzen der Variation (d. h. Dispersion) der Kristallstruktur der polykristallinen Substanz, eine große Variation in der elektrischen Eigenschaft der Halbleiterelemente, die durch den gleichen Vorgang hergestellt sind. Daher ist es leicht, Übereinstimmung dieser Codes unter einer Menge von massenproduzierten vorliegenden Vorrichtungen zu vermeiden.

[0106] Bei der Anschlußeinrichtung des sechsunddreißigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung gibt es, da der Code in dem OTPROM der Codeerzeugereinheit gespeichert ist, eine hohe Barriere gegen eine betrügerische Änderung des durch die Codeerzeugereinheit erzeugten Codes.

[0107] Bei der Anschlußeinrichtung des siebenunddreißigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung ist es, da das von der Funkkommunikationsnetzwerkschaltung empfangene Signal zu der Kommunikationsschaltung übertragen wird, nachdem es demoduliert und dann moduliert wird, möglich, das Benutzungsverhältnis des Frequenzbandes der Kommunikationsschaltung zu verbessern.

[0108] Bei dem Kommunikationsverfahren des achtunddreißigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung ist es, da das Freigabesignal, das von der Anschlußeinrichtung übertragen wird, zur Authentifizierung benutzt wird, möglich, eine betrügerische Benutzung des Gerätes durch Ersetzen des Halbleitersubstrates zu verhindern, das die vorliegende Einrichtung zur Kommunikation enthält.

[0109] Bei dem Kommunikationsverfahren des neununddreißigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung ist es, da der Identifikationscode und der Speichercode, die von der Anschlußeinrichtung übertragen werden, für die Authentifizierung benutzt werden, möglich, eine betrügerische Benutzung des Gerätes durch Ersetzen des Halbleitersubstrates zu verhindern, das die vorliegende Einrichtung zur Kommunikation enthält.

[0110] Bei dem Kommunikationsverfahren des vierzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung ist es, da der Identifikationscode und der Speichercode, die empfangen werden, aufgezeichnet werden, möglich, wirksam ein Verbrechen zu unterdrücken mit der betrügerischen Benutzung, bevor es ausgeführt wird. Weiter kann, wenn die betrügerische Benutzung durchgeführt wird, der aufgezeichnete Code nützlich sein zum Spezifizieren des unautorisierten Benutzers.

[0111] Bei dem Kommunikationsverfahren des einundvierzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung kann, da der Identifikationscode und der Speichercode, die empfangen werden, aufgezeichnet werden, wenn die Authentifizierung nicht in dem Authentifizierungsschritt durchgeführt wird, d. h. wenn der Benutzer nicht autorisiert ist, die aufgezeichneten Codes nützlich sein zum Spezifizieren des unautorisierten Benutzers.

[0112] Bei dem Kommunikationsverfahren des zweiundvierzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung werden Authentifizierungen verschiedener Niveaus in zwei Fällen durchgeführt, in dem der Hauptkörperabschnitt und der Hilfsabschnitt kombiniert sind, und in dem der Hauptkörperabschnitt und der Hilfsabschnitt nicht kombiniert sind. Da die Hochniveauauthentifizierung in Kombination mit dem Hauptkörperabschnitt und dem Hilfsabschnitt nur durchgeführt wird, wenn sowohl der Identifikationscode als auch der Speichercode mit den registrierten Codes übereinstimmen, beweist die Hochniveauauthentifizierung, daß die Anschlußeinrichtung gültig benutzt wird, mit höherer Genauigkeit. Daher kann die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung selektiv die zwei Authentifizierungen gemäß der Wichtigkeit der Prozedur benutzen.

[0113] Bei dem Kommunikationsverfahren des dreiundvierzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung muß nur, da der zu registrierende Speichercode zu der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung durch Ausführen der Kommunikation mit dem Hilfsabschnitt übertragen wird, der an dem Hauptkörperabschnitt angebracht ist, der Identifizierungscode registriert werden, bevor die Anschlußeinrichtung an den Benutzer geliefert wird.

[0114] Bei dem Kommunikationsverfahren des vierundvierzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung kann, da der zweite registrierte Code geändert werden kann, der Benutzer den Hilfsabschnitt ändern, falls es nötig ist, nachdem

Erhalt der Anschlußeinrichtung.

[0115] Bei dem Kommunikationsverfahren des fünfundvierzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung werden die Authentifizierungen auf verschiedenen Niveaus in zwei Fällen durchgeführt, in dem der Hauptkörperabschnitt und der Hilfsabschnitt kombiniert sind, und in dem der Hauptkörperabschnitt und der Hilfsabschnitt nicht kombiniert sind. Da die Hochniveauauthentifizierung in Kombination mit dem Hauptkörperabschnitt und dem Hilfsabschnitt nur durchgeführt wird, wenn sowohl der Identifikationscode als auch der Speichercode mit den registrierten Codes übereinstimmen, beweist die Hochniveauauthentifizierung, daß die Anschlußeinrichtung gültig benutzt wird, mit höherer Genauigkeit. Daher kann die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung selektiv die zwei Authentifizierungen gemäß der Wichtigkeit der Prozedur benutzen. Da weiter der Identifikationscode und der Speichercode in der verschlüsselten Form übertragen werden, gibt es eine hohe Barriere gegen das Lecken der Codes.

[0116] Bei dem Kommunikationsverfahren des sechsundvierzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung braucht nur, da der zu registrierende Speichercode zu der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung durch Durchführen der Kommunikation mit dem an dem Hauptkörperabschnitt angebrachten Hilfsabschnitt übertragen wird, der Identifikationscode registriert zu werden, bevor die Anschlußeinrichtung an den Benutzer geliefert wird.

[0117] Bei dem Kommunikationsverfahren des siebenundvierzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung kann, da der zweite registrierte Code geändert werden kann, der Benutzer den Hilfsabschnitt ändern, falls es nötig ist, nachdem die Anschlußeinrichtung erhalten ist.

[0118] Bei dem Kommunikationsverfahren des achtundvierzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung können, da der Identifikationscode und der Speichercode, die empfangen werden, aufgezeichnet werden, wenn die Hochniveauauthentifizierung in dem Hochniveauauthentifizierungsschritt nicht durchgeführt wird, d. h. wenn es eine starke Möglichkeit gibt, daß der Benutzer nicht autorisiert ist, die aufgezeichneten Codes nützlich zum Spezifizieren des unautorisierten Benutzers seien.

[0119] Bei dem Kommunikationsverfahren des neunundvierzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung ist es möglich, da die Kommunikationsladung für die Kommunikation zuvor aufgezeichnet wird, wie sie bestätigt wird, wenn die Hochniveauauthentifizierung in dem Hochniveauauthentifizierungsschritt durchgeführt wird, d. h. wenn es eine starke Möglichkeit gibt, daß der Benutzer autorisiert ist, eine illegale Tätigkeit des Vermeidens der Pflicht des Zahlens zu verhindern unter dem Vorwand, daß die Anschlußeinrichtung verloren worden ist.

[0120] Bei dem Kommunikationsverfahren des fünfzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung ist es möglich, da des Beurteilungsresultat, das in dem Hochniveauauthentifizierungsschritt gemacht wurde, auf der normalen Authentifizierung wiedergegeben wird, die durchgeführt wird, wenn der Hilfsabschnitt nicht an dem Hauptkörperabschnitt angebracht ist, eine wichtige Prozedur wie eine Geschäftstätigkeit unter der normalen Authentifizierung durchzuführen.

[0121] Bei dem Kommunikationsverfahren des einundfünfzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung ist es möglich, da, ob die Geschäftstätigkeit durch die Kommunikation davor ausgeführt ist oder nicht, aufgezeichnet ist gemäß dem, ob die Hochniveauauthentifikation in dem Hochniveauauthentifikationsschritt durchgeführt ist oder nicht, den Verlust durch illegale Geschäftstätigkeiten auf der Grundlage der betrügerischen Benutzung der Anschlußeinrichtung zu lösen oder zu verringern.

[0122] Bei dem Kommunikationsverfahren des zweiundfünfzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung ist es möglich, da die Kommunikation gemäß dessen fortgesetzt wird oder gestoppt wird, ob die Authentifizierung in dem Authentifizierungsschritt durchgeführt oder nicht ist, die Kommunikation auf der Grundlage der betrügerischen Benutzung der Anschlußeinrichtung zu verhindern.

[0123] Bei dem Kommunikationsverfahren des dreiundfünfzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung kann die Kommunikation in einem Raum hergestellt werden, in dem Leute in Mengen, die die Anschlußeinrichtungen mit der vorbestimmten Funktion tragen, durch Sammeln oder Vorbeigehen, in dem das Funkkommunikationsnetzwerk unter den Anschlußeinrichtungen gebildet wird, die von mindestens einigen der Leuten getragen werden, selbst wenn der Bereich, in dem die Funkkommunikation durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung nicht ausgeführt werden kann, d. h. in einem unterirdischen Einkaufsgebiet, in dem Raum vorhanden ist.

[0124] Bei dem Kommunikationsverfahren des vierundfünfzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung wird es möglich, da einige der Anschlußeinrichtungen, die das Funkkommunikationsnetzwerk bilden, die Funkkommunikation durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung durchführen zum Ermöglichen, daß andere der Anschlußeinrichtungen die Kommunikation durch das Funkkommunikationsnetzwerk und weiter durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung durchführen, die Funkkommunikation durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung von dem Bereich herzustellen, indem die Funkkommunikation durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung nicht durchgeführt werden kann, z. B. in einem unterirdischen Einkaufsgebiet.

[0125] Bei dem Kommunikationsverfahren des fünfundfünfzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung gibt es, da der gemeinsame Schlüssel durch Austauschen der Codes mit dem Kommunikationspartner eingestellt wird und das Kommunikationssignal in verschlüsselter Form auf der Grundlage des geteilten Schlüssels übertragen wird, eine hohe Barriere gegen Lecken des Inhaltes der Kommunikation mit irgendeinem Kommunikationspartner.

[0126] Bei dem Kommunikationsverfahren des sechsundfünfzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung, da die Kommunikation durch das Funkkommunikationsnetzwerk nur in Notfallkommunikation erlaubt ist, wie eine Anforderung zur Hilfe zu einer Zeit, an der ein Notfall auftritt, der Leben und Eigentum bedroht, braucht dieses nicht der Vorgang zum Verschlüsseln zum Verhindern des Leckens des Inhaltes der Kommunikation zu sein.

[0127] Bei dem Kommunikationsverfahren des siebenundfünfzigsten Aspektes der vorliegenden Erfindung kann, da die Anschlußeinrichtung, die das Funkkommunikationsnetzwerk bilden kann, in dem Bereich eingebaut ist, in dem die Funkverbindung durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung nicht ausgeführt werden kann, z. B. in einer unterirdischen Einkaufsgegend, die Kommunikation durch das Funkkommunikationsnetzwerk hergestellt werden, selbst wenn die Populationsdichte der Person, die die Anschlußeinrichtung mit der vorbestimmten Funktion tragen, in dem Bereich niedrig ist.

[0128] Andere Merkmale und Zweckmäßigkeiten der Erfindung werden ersichtlicher aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsformen anhand der Figuren. Von den Figuren zeigen:

[0129] **Fig.** 1 ein Blockschaltbild, das eine Halbleitervorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0130] **Fig.** 2 ein Blockschaltbild, das eine Codeerzeuger-

einheit von **Fig.** 1 zeigt;

[0131] **Fig.** 3 eine Draufsicht, die ein Halbleiterelement von **Fig.** 2 zeigt;

[0132] **Fig.** 4 ein Querschnitt, der entlang der Linie A-A des Halbleiterelementes von **Fig.** 3 genommen ist;

[0133] **Fig.** 5 eine Draufsicht, die ein Halbleiterelement von **Fig.** 2 zeigt;

[0134] **Fig.** 6 ein Diagramm, das die Eigenschaften des Halbleiterelementes von **Fig.** 2 darstellt;

[0135] **Fig.** 7 ein Blockschaltbild, das ein anderes Beispiel der Codeerzeugereinheit von **Fig.** 1 zeigt;

[0136] **Fig.** 8 ein Blockschaltbild, das einen Speicher von **Fig.** 1 zeigt;

[0137] **Fig.** 9 ein Blockschaltbild, das eine Anschlußeinrichtung gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0138] **Fig.** 10 ein Blockschaltbild, das eine Kommunikationsschaltung von **Fig.** 9 zeigt;

[0139] **Fig.** 11 ein Flußdiagramm einer Prozedur für die Benutzung der Anschlußeinrichtung von **Fig.** 9;

[0140] **Fig.** 12 ein Blockschaltbild, das ein Kommunikationssystem gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0141] **Fig.** 13 ein Blockschaltbild, das eine Halbleitervorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0142] **Fig.** 14 ein Blockschaltbild, das eine Anschlußeinrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0143] **Fig.** 15 ein Flußdiagramm einer Prozedur für die Benutzung der Anschlußeinrichtung von **Fig.** 13;

[0144] **Fig.** 16 ein Blockschaltbild, das eine Anschlußeinrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0145] **Fig.** 17 ein Flußdiagramm eines Kommunikationsverfahren, das die Anschlußeinrichtung von **Fig.** 16 benutzt;

[0146] **Fig.** 18 ein Blockschaltbild, das ein anderes Beispiel der Anschlußeinrichtung gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0147] **Fig.** 19 ein Flußdiagramm eines Kommunikationsverfahren, das die Anschlußeinrichtung von **Fig.** 18 benutzt;

[0148] **Fig.** 20 ein Blockschaltbild, das eine Anschlußeinrichtung gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0149] **Fig.** 21 ein Flußdiagramm des Kommunikationsverfahrens, das die Anschlußeinrichtung von **Fig.** 20 benutzt;

[0150] **Fig.** 22 ein Blockschaltbild, das ein anderes Beispiel der Anschlußeinrichtung gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0151] **Fig.** 23 ein Flußdiagramm des Kommunikationsverfahrens, das die Anschlußeinrichtung von **Fig.** 22 benutzt;

[0152] **Fig.** 24 ein Blockschaltbild, das eine Halbleitervorrichtung gemäß einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0153] **Fig.** 25 ein Blockschaltbild, das eine Schlüsselerzeugereinheit von **Fig.** 24 zeigt;

[0154] **Fig.** 26 ein Blockschaltbild, das ein anderes Beispiel der Schlüsselerzeugereinheit von **Fig.** 24 zeigt;

[0155] **Fig.** 27 ein Flußdiagramm einer Prozedur für die Benutzung der Anschlußeinrichtung, die die Halbleitervorrichtung von **Fig.** 24 enthält;

[0156] **Fig.** 28 ein Blockschaltbild, das ein anderes Beispiel der Halbleitervorrichtung gemäß der fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0157] **Fig.** 29 ein Flußdiagramm einer Prozedur zur Benutzung der Anschlußeinrichtung, die die Halbleitervorrichtung von **Fig.** 28 enthält;

[0158] **Fig.** 30 ein Blockschaltbild einer Halbleitervorrichtung gemäß einer sechsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0159] **Fig.** 31 ein Blockschaltbild, das eine Anschlußeinrichtung gemäß einer siebten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0160] **Fig.** 32 ein Blockschaltbild, das ein anderes Beispiel der Anschlußeinrichtung gemäß der siebten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0161] **Fig.** 33 ein Blockschaltbild, das eine Anschlußeinrichtung gemäß einer achten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0162] **Fig.** 34 ein Flußdiagramm einer Prozedur für die Benutzung der Anschlußeinrichtung von **Fig.** 33;

[0163] **Fig.** 35 u. 36 Flußdiagramme des Schrittes S509 von **Fig.** 34;

[0164] **Fig.** 37 ein Blockschaltbild, das eine Anschlußeinrichtung gemäß einer neunten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0165] **Fig.** 38 ein Flußdiagramm einer Prozedur für die Benutzung der Anschlußeinrichtung von **Fig.** 37;

[0166] **Fig.** 39 u. 40 Flußdiagramme des Schrittes S709 von **Fig.** 38;

[0167] **Fig.** 41 ein Flußdiagramm eines anderen Beispieles des Schrittes S709 von **Fig.** 38;

[0168] **Fig.** 42 u. 43 Flußdiagramme des Schrittes S742 von **Fig.** 41;

[0169] **Fig.** 44 u. 45 Flußdiagramme eines anderen Beispieles des Schrittes S709 von **Fig.** 38;

[0170] **Fig.** 46 ein Blockschaltbild, das ein anderes Beispiel der Anschlußeinrichtung gemäß der neunten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0171] **Fig.** 47 ein erläuterndes Bild eines Kommunikationsverfahrens gemäß einer zehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0172] **Fig.** 48 ein Blockschaltbild, das eine Anschlußeinrichtung gemäß der zehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0173] **Fig.** 49 ein Blockschaltbild, das ein anderes Beispiel der Anschlußeinrichtung gemäß der zehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0174] **Fig.** 50 ein Blockschaltbild, das eine Schlüsselerzeugereinheit von **Fig.** 49 zeigt;

[0175] **Fig.** 51 ein Flußdiagramm der Schlüsselerzeugung durch die Anschlußeinrichtung von **Fig.** 49;

[0176] **Fig.** 52 ein Blockschaltbild, das ein noch anderes Beispiel der Anschlußeinrichtung gemäß der zehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0177] **Fig.** 53 eine Darstellung zum Erläutern eines Betriebes der Anschlußeinrichtung von **Fig.** 52;

[0178] **Fig.** 54 eine Darstellung zum Erläutern eines Betriebes im Vergleich mit dem der **Fig.** 53;

[0179] **Fig.** 55 ein erläuterndes Bild eines anderen Beispieles des Kommunikationsverfahrens gemäß der zehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0180] **Fig.** 56 ein erläuterndes Bild eines Kommunikationsverfahrens gemäß einer elften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0181] **Fig.** 57 ein Schaltbild, das ein Halbleiterelement gemäß einer zwölften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0182] **Fig.** 58 eine Darstellung zum Erläutern eines Betriebes des Halbleiterelementes von **Fig.** 57;

[0183] **Fig.** 59 ein Blockschaltbild, das eine Halbleitervorrichtung gemäß der zwölften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0184] **Fig.** 60 ein Schaltbild, das einen Teil der Codier-

schaltung von **Fig.** 59 zeigt;

[0185] **Fig.** 61 ein Schaltbild, das ein anderes Beispiel des Halbleiterelementes gemäß der zwölften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0186] **Fig.** 62 ein Schaltbild, das ein noch anderes Beispiel des Halbleiterelementes gemäß der zwölften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0187] **Fig.** 63 ein Blockschaltbild, das eine Komperatorschaltung des Halbleiterelementes gemäß der zwölften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0188] **Fig.** 64 eine Darstellung zum Erläutern der Prozedur eines Kommunikationssystemes; und

[0189] **Fig.** 65 ein Blockschaltbild, das einen Kommunikationsanschluß zeigt.

[0190] Zuerst wird eine Erläuterung eines Ausdruckes gegeben, der in der vorliegenden Beschreibung benutzt wird. In der vorliegenden Beschreibung ist "Übereinstimmung" nicht auf vollständige oder wörtliche Übereinstimmung beschränkt, sondern der Begriff umfaßt auch eine Annäherung in einem vorbestimmten Bereich.

1. Erste Ausführungsform

[0191] Für die erste Ausführungsform wird die Beschreibung über eine Halbleitervorrichtung mit einem Aufbau gegeben, bei dem ein Identifikationscode, der einem von zwei Halbleitersubstraten innewohnt/inhärent ist, in dem anderen der zwei Halbleitersubstrate gespeichert ist, was es möglich macht, eine betrügerische Benutzung durch Ersetzen des Halbleitersubstrates zu verhindern. Die Beschreibung wird auch über eine Anschlußeinrichtung als ein Gerät der Halbleitervorrichtung gegeben.

1.1. Halbleitervorrichtung

[0192] **Fig.** 1 ist ein Blockschaltbild, das einen Aufbau einer Halbleitervorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Diese Halbleitervorrichtung **600** weist eine Codeerzeugereinheit **400**, eine Komperatorschaltung **403**, eine vorbestimmte Schaltung **405** und einen Speicher **601** auf. Die Codeerzeugereinheit **400**, die Komperatorschaltung **403** und die vorbestimmte Schaltung **405** sind in einem Halbleitersubstrat CH1 gebildet, und der Speicher **601** ist in einem anderen Halbleitersubstrat CH2 gebildet. Die Halbleitersubstrate CH1 und CH2 können entweder eingegossene oder nackte Chips sein, die auf einer einzelnen Leiterplatte oder einer Mehrzahl von Leiterplatten angebracht sind.

[0193] Die Codeerzeugereinheit **400** erzeugt einen Identifikationscode Cd, der dem Halbleitersubstrat CH1 inhärent ist/ihm innewohnt. Der Speicher **601** speichert den Identifikationscode Cd, der von der Codeerzeugereinheit **400** erzeugt ist, als einen Speichercode Co. Der Identifikationscode Cd wird von der Codeerzeugereinheit **400** an den Speicher **601** übertragen und in den Speicher **601** geschrieben, bevor die Halbleitervorrichtung **600** als Produkt versendet wird.

[0194] Die Komperatorschaltung **403** vergleicht den Identifikationscode Cd, der von der Codeerzeugereinheit **400** erzeugt wird, mit dem Speichercode Co, der aus dem Speicher **601** gelesen ist, sie beurteilt ob diese Codes miteinander übereinstimmen oder nicht und gibt ein Freigabesignal (oder ein Beurteilungssignal) En aus, das das Beurteilungsresultat darstellt. Zum Beurteilen der vollständigen Übereinstimmung kann die Komperatorschaltung **403** eine herkömmliche gut bekannte Komperatoreinrichtung sein, die beurteilt, ob die Differenz zwischen den zwei Codes Null ist oder nicht. Zum Erzielen einer Annäherung innerhalb eines vorbestimmten Bereiches braucht die Komperatorschaltung **403** nur die Größe der Differenz dieser Codes mit einem vorbestimmten Referenzwert zu vergleichen. Die Größe der Differenz kann durch einen numerischen Wert der Differenz oder die Zahl von Bit geschätzt werden, die sich zwischen den zwei Codes unterscheiden. Weiterhin kann es einen Aufbau der Halbleitervorrichtung **600** geben, bei dem der Referenzwert von außen eingegeben werden kann, und ein Benutzer der Halbleitervorrichtung **600** kann den Referenzwert auf einen gewünschten Wert setzen.

[0195] Die vorbestimmte Schaltung **405** besteht aus einer Mehrzahl von Schaltungselementen zum Erzielen einer vorbestimmten Funktion und enthält einen Schaltungsabschnitt, der selektiv in einen aktiven Zustand oder in einen inaktiven Zustand auf der Grundlage des von der Komperatorschaltung **403** ausgegebenen Freigabesignales En kommt. Die Kommunikationsschaltung **907** von **Fig.** 65 ist ein Beispiel der vorbestimmten Schaltung **405**.

[0196] Bei der Halbleitervorrichtung **600** nach dem obigen Aufbau werden nur, wenn der von der Codeerzeugereinheit **400** erzeugte Identifikationscode Cd und der aus dem Speicher **601** gelesene Speichercode Co miteinander übereinstimmen, alle Abschnitte der vorbestimmten Schaltung **405** tätig. Daher ist es durch Benutzen der vorbestimmten Schaltung **405** als Teil der Schaltungen zum Erzielen der Funktionen eines Gerätes möglich, einen vorbestimmten Betrieb des Gerätes freizugeben oder zu sperren. Wenn es gewollt wird, daß das Halbleitersubstrat CH1 oder CH2 durch ein anderes Halbleitersubstrat zur betrügerischen Benutzung des Gerätes auszutauschen, kann das Gerät einen vorbestimmten Betrieb nicht ausführen, da der Identifikationscode Cd und der Speichercode Co nicht miteinander übereinstimmen.

[0197] Somit kann die betrügerische Benutzung des Gerätes, das die Halbleitervorrichtung **600** enthält, durch Ersetzen des Halbleitersubstrates verhindert werden.

[0198] Es kann einen anderen Aufbau geben, bei dem die Codeerzeugereinheit **400** und die Komperatorschaltung **403** in einem einzigen Halbleitersubstrat CH3 gebildet sind und die vorbestimmte Schaltung **405** in einem anderen Halbleitersubstrat gebildet ist. Bei dem Aufbau, bei dem die vorbestimmte Schaltung **405** in dem einzigen Halbleitersubstrat CH1 zusammen mit der Codeerzeugereinheit **400** und der Komperatorschaltung **403** gebildet ist, kann jedoch das von der Komperatorschaltung **403** an die vorbestimmte Schaltung **405** eingegebene Freigabesignal En nicht von außen eingegeben werden. Daher ist die Barriere (Sicherheit) gegen die betrügerische Benutzung vorteilhafterweise noch höher.

[0199] Weiter kann es einen noch anderen Aufbau geben, bei dem die Komperatorschaltung **403** in einem Halbleitersubstrat gebildet ist, das nicht das Halbleitersubstrat ist, in dem die Codeerzeugereinheit **400** gebildet ist. Bei dem Aufbau, bei dem die Komperatorschaltung **403** in dem Signalhalbleitersubstrat CH1 oder CH3 zusammen mit der Codeerzeugereinheit **400** gebildet ist, kann jedoch der von der Codeerzeugereinheit **400** an die Komperatorschaltung **403** eingegebene Identifikationscode Cd nicht betrügerisch von außen geändert werden. Daher wird die Barriere gegen die betrügerische Benutzung vorteilhafterweise noch höher.

[0200] Weiter kann es einen noch anderen Aufbau geben, bei dem die Halbleitervorrichtung **600** nicht die vorbestimmte Schaltung **405** aufweist. In diesem Fall braucht die vorbestimmte Schaltung **405** nur in dem Gerät getrennt von der Halbleitervorrichtung **600** gebildet zu sein. Alternativ kann es einen anderen Aufbau des Gerätes geben, bei dem das Freigabesignal En aus dem Gerät herausgenommen wird und der aktive/inaktive Zustand des Gerätes von außen ge-

mäß dem Wert des Freigabesignales En gesteuert wird. Eine Anschlußeinrichtung der späteren beschriebenen dritten Ausführungsform ist ein Beispiel dieser Art von Gerät.

[0201] Weiterhin kann es einen Aufbau geben, bei dem die Halbleitervorrichtung **600** weder die vorbestimmte Schaltung **405** noch die Komperatorschaltung **403** aufweist. In diesem Fall müssen die vorbestimmte Schaltung **405** und die Komperatorschaltung **403** nur in dem Gerät getrennt von der Halbleitervorrichtung **600** gebildet werden. Alternativ kann es einen noch anderen Aufbau des Gerätes geben, bei dem der Identifikationscode Cd und der Speichercode Co aus dem Gerät herausgeführt werden und der aktive/inaktive Zustand des Gerätes von außen gemäß den Werten des Identifikationseodes Cd und des Speichercode Co gesteuert wird. Eine Anschlußeinrichtung der später beschriebenen vierten Ausführungsform ist ein Beispiel dieser Art von Gerät.

1.2. Codeerzeugereinheit

[0202] **Fig.** 2 ist ein Blockschaltbild, das einen internen Aufbau der Codeerzeugereinheit **400** zeigt. Bei dem Beispiel von **Fig.** 2 weist die Codeerzeugereinheit **400** ein Halbleiterelement **401** und eine Codierschaltung **402** auf. Die Codierschaltung **402** liest die elektrische Eigenschaft des Halbleiterelementes **401** als ein Analogsignal An und wandelt es in ein digitales Signal um. Das durch die Umwandlung erhaltene digitale Signal wird als der Identifikationscode Cd ausgegeben.

[0203] Als die elektrisch Eigenschaft des Halbleiterelementes **401** wird eine Eigenschaft gewählt, die von einem Halbleiterelement **401** zu einem anderen variiert. Der Identifikationscode Cd, der als ein Wert erzeugt wird, der von einem Halbleiterelement **401** zu einem anderen variiert, ist dem Halbleitersubstrat innewohnend/inhärent, in dem die Codeerzeugereinheit **400** gebildet ist. Da die Halbleiterelemente **401**, die durch den gleichen Vorgang hergestellt werden, unter einer Menge von Massenproduzierten Halbleitervorrichtungen **600** benutzt werden können, kann der Herstellungsvorgang der Halbleitervorrichtung **600** vereinfacht werden. Da weiter die elektrische Eigenschaft des Halbleiterelementes **401**, auf der der Identifikationscode Cd beruht, nicht von der Außenseite geändert werden, ist die Barriere gegen die betrügerische Änderung des Identifikationscodes Cd vorteilhafterweise hoch.

[0204] Das Halbleiterelement **401** weist zum Beispiel eine polykristalline Substanz auf, und eine Eigenschaft die variiert (d. h. dispergiert) mit der Variation (d. h. Dispersion) in den Kristallstrukturen der polykristallinen Substanzen, kann es als die elektrische Eigenschaft benutzt werden. Dieses Beispiel wird später unter Bezugnahme auf **Fig.** 3 bis 6 beschrieben. Weiter weist das Halbleiterelement **401** zum Beispiel einen MOSFET auf, und die Variation der Schwellenwerte, die durch eine Variation der Dotierungskonzentrationen der Dotierungsdiffusionsbereiche verursacht wird, kann benutzt werden.

[0205] **Fig.** 3 ist eine Draufsicht, die ein Beispiel des Halbleiterelementes **401** zeigt. **Fig.** 4 ist ein entlang der Linie A-A von **Fig.** 3 genommener Querschnitt. Bei diesem Beispiel weist das Halbleiterelement **401** einen Dünnfilmtransistor (hier im folgenden als TFT abgekürzt) **101** auf, und eine Halbleiterschicht **1060** mit einem Kanalbereich des TFT **101** ist als eine polykristalline Substanz gebildet. Obwohl weiter eine Halbleiterschicht **1**, die als ein Zwischenschritt bei dem Herstellungsverfahren des Halbleiterelementes **401** gebildet ist, zur leichten Darstellung gezeigt ist, wird die Halbleiterschicht **1** selektiv bei dem Herstellungsvorgang geätzt, wobei sie in die Halbleiterschicht **1060** in dem Halbleiterelement **401** als fertiges Produkt bemustert wird.

[0206] Bei dem TFT **101** ist eine Gateelektrode **11** selektiv auf einem Isolierfilm **12** gebildet, und eine Gesamtoberfläche des Isolierfilm **12** und der Gateelektrode **11** ist mit einem Isolierfilm **10** bedeckt. Auf dem Isolierfilm **10** ist die Halbleiterschicht **1** gebildet. Als beispielhafte Materialien für diese Elemente ist der Isolierfilm **12** aus Siliziumoxid gebildet, die Gateelektrode **11** ist aus mit Dotierstoff dotiertem Polysilizium gebildet, der Isolierfilm **10** ist aus Siliziumoxid wie TEOS gebildet, und die Halbleiterschicht **1** ist aus Silizium gebildet.

[0207] In der Halbleiterschicht **1** sind ein Kanalbereich **2**, der über der Gateelektrode **11** positioniert ist, ein Sourcebereich **3** und ein Drainbereich **4**, die den Kanalbereich **2** einschließen, gebildet. Ein Abschnitt des Isolierfilmes **10** in Kontakt mit dem Kanalbereich **2** dient als ein Gateisolierfilm. Bei den Beispielen von **Fig.** 3 und 5 ist der Leitungstyp des Kanalbereiches **2** vom n-Typ, und der Leitungstyp des Sourcebereiches **3** und des Drainbereiches **4** ist vom p-Typ. Als Beispiel ist speziell der TFT **100** als ein p-Kanal-MOS-TFT gebildet. Unnötig zu sagen, daß der TFT **100** als ein n-Kanal-MOS-TFT gebildet sein kann.

[0208] Die Halbleiterschicht **1** ist als eine polykristalline Halbleiterschicht gebildet und enthält, wie in **Fig.** 3 gezeigt ist, eine Vielzahl von Körnern **5** und eine Korngrenze **6**, die an einer Schnittstelle dazwischen gebildet ist und eine Kristallstörung aufweist. Eine Kristallorientierung ist in jedem Kristallkorn **5** gleichförmig, während die Kristallorientierungen im allgemeinen unter verschiedenen Kristallkörnern **5** unterschiedlich sind. Die Größe und Anordnung der Körner **5** ist zufällig und variiert bei dem Vorgang des Bildens der Halbleiterschicht **1**. Genauer, selbst wenn eine Menge von TFTs **101** durch den gleichen Herstellungsvorgang hergestellt wird, variiert die Kristallstruktur der Halbleiterschicht **1** von einem TFT **101** zu einem anderen.

[0209] Als Resultat, es sei angenommen, daß der TFT **101** eine Einheit darstellt und ein TFT **102** sich von dem TFT **101** als eine Einheit unterschiedlich zu dem TFT **101** unterscheidet und durch den gleichen Herstellungsvorgang wie der des TFT **101** hergestellt ist, wie in **Fig.** 5 gezeigt ist, der Betrag der Korngrenzen **600**, die den Kanalbereich **2** in dem TFT **101** belegt, ist nicht gleich der des TFT **102**. **Fig.** 5 zeigt ein Beispiel des TFT **102**, der weniger Korngrenzen **6** in dem Kanalbereich **2** als der TFT **1** aufweist.

[0210] Bezüglich des polykristallinen TFT ist es bekannt, daß eine Eigenschaft mit dem Betrag von Korngrenzen **6** variiert, die in dem Kanalbereich **2** enthalten sind. Dieses ist zum Beispiel in IEEE Transactions an Electronic Devices, Bd. 45, Nr. 1, Januar 1998, S. 165–172 gezeigt (Druckschrift 3). Insbesondere ist, wie **Fig.** 6 die Beziehung zwischen der Gatespannung Vg und dem Drainstrom Id der TFTs **101** und **102** zeigt, der Drainstrom Id in dem TFT **101**, in dem mehr Korngrenzen **6** in dem Kanalbereich **2** enthalten sind, kleiner bei der gleichen Gatespannung Vg0 als bei dem TFT **102**, bei dem weniger Korngrenzen **6** in dem Kanalbereich **2** enthalten sind (Ida > Idb).

[0211] Daher kann die Variation der Kristallstruktur der polykristallinen Substanz des TFT **100** zur Identifikation des Halbleitersubstrates benutzt werden. Da die elektrische Eigenschaft, die sich von einem Halbleitersubstrat zu einem anderen unterscheidet, durch die Variation der Kristallstruktur der polykristallinen Substanz verursacht wird, kann die elektrische Eigenschaft nicht von außen neu geschrieben werden anders als der Identifikationscode, der in dem Flash-Speicher **908** aufgezeichnet ist (**Fig.** 65). Daher ist es möglich, das Sicherheitsniveau gegen die betrügerische Benutzung des Gerätes zu verbessern.

[0212] Weiterhin ist ungleich der Technik des Program-

mierens des Identifikationscodes in den Flash-Speicher **908** die Arbeit des Programmierens hier nicht notwendig. Da weiterhin die sich von einem Halbleitersubstrat zu dem anderen unterscheidende Eigenschaft durch den gleichen Herstellungsvorgang erzielt werden kann anders als die Technik des Aufzeichnens des Identifikationscodes in den Masken-ROM, wird der Herstellungsvorgang vereinfacht, und die Zahl der Prozeßschritte und die Herstellungskosten können verringert werden. Weiterhin ist die Variation in den Kristallstrukturen der polykristallinen Substanzen groß, und folglich ist die Variation der elektrischen Eigenschaften, die durch Variation der Kristallstrukturen verursacht wird, groß. Daher ist es möglich, einen großen Bereich der Variation bei den Identifikationscodes Cd sicherzustellen.

[0213] Mit anderen Worten, es ist leicht eine Übereinstimmung der Identifikationscodes unter einer Menge von massenproduzierten Halbleitervorrichtungen **600** zu verhindern.

[0214] Obwohl der Herstellungsvorgang kompliziert ist, kann es einen anderen Aufbau geben, bei dem nur der Kanalbereich **2** aus dem polykristallinen Halbleiter gebildet ist und der Sourcebereich **3** und der Drainbereich **4** aus Einkristallhalbleiter gebildet sind, auch in diesem Fall variiert die Eigenschaft zufällig.

[0215] Die elektrische Eigenschaft des in **Fig.** 2 bis 6 gezeigten Halbleiterelementes **401** kann sich ein wenig durch die Änderung der Temperatur und der Zeit ändern. Es wird folglich angenommen, daß der Identifikationscode Cd nicht vollständig einen konstanten Wert hält und in einem gewissen Grad variiert. Um dieses Problem zu lösen, muß die Komperatorschaltung **403** die Übereinstimmung der Identifikationscodes innerhalb eines Spielraumes in Hinblick auf die Änderung des Identifikationscodes Cd beurteilen.

[0216] Als ein Beispiel des Halbleiterelementes **401** mit der polykristallinen Substanz können neben den in **Fig.** 3 bis 6 gezeigten TFTs andere Elemente wie ein Widerstandselement mit der polykristallinen Substanz und ein kapazitives Element mit der polykristallinen Substanz benutzt werden. Weiterhin kann das Halbleiterelement **401** eine Mehrzahl von TFTs und ähnliches enthalten. Wenn die Zahl der TFTs zunimmt, wird die Variation der Identifikationscodes Cd größer. Dieses wird später im einzelnen bei der zwölften Ausführungsform erörtert.

1.3. OTPROM benutzendes Beispiel

[0217] **Fig.** 7 ist ein Blockschaltbild, das einen internen Aufbau der Codeerzeugereinheit **400** zeigt. Bei dem Beispiel von **Fig.** 7 weist die Codeerzeugereinheit **400** einen OTP-(einmal programmierbar)-ROM **602** auf, der ein nichtflüchtiger Speicher ist, der nur einmal programmierbar ist. Vor der Versendung der Halbleitervorrichtung **600** wird der Identifikationscode Cd in den OTPROM **602** geschrieben. Nachdem die Halbleitervorrichtung **600** an den Benutzer geliefert ist, ist es danach technisch unmöglich, den in den OTPROM **602** geschriebenen Identifikationscode Cd neu zu schreiben. Mit andern Worten, bei dem Beispiel von **Fig.** 7 kann eine hohe technische Barriere gegen die betrügerische Benutzung des Identifikationscodes Cd, der von der Codeerzeugereinheit **400** erzeugt ist, vorteilhafterweise erzielt werden.

[0218] Der OTPROM ist geeignet zur Benutzung in dem Speicher **601**, wie in **Fig.** 8 gezeigt ist, als auch in der Codeerzeugereinheit **400**. Bei dem Beispiel von **Fig.** 8 weist der Speicher **601** den OTPROM **602** auf. Vor der Verwendung der Halbleitervorrichtung **600** wird der von der Codeerzeugereinheit **400** übertragene Identifikationscode Cd in den OTPROM **602** in dem Speicher **601** als der Speichercode Co geschrieben. Nachdem die Halbleitervorrichtung **600** an den Benutzer geliefert ist, ist es danach technisch unmöglich, den in den OTPROM **602** geschriebenen Speichercode Co neu zu schreiben. Mit andern Worten, bei dem Beispiel von **Fig.** 8 wird eine hohe technische Barriere gegen die betrügerische Benutzung des in dem Speicher **601** gespeicherten Speichercodes Co vorteilhafterweise erzielt. Es ist auch möglich, eine betrügerische Benutzung durch Ersetzen des Halbleitersubstrates, in dem die Codeerzeugereinheit **400** gebildet ist und neu Schreiben des Speichercodes Co, der in dem Speicher **601** gespeichert ist, zur gleichen Zeit, so daß er mit dem Identifikationscode Cd eines neuen Halbleitersubstrates übereinstimmt.

1.4. Anschlußeinrichtung

[0219] **Fig.** 9 ist ein Blockschaltbild, das einen Aufbau einer Anschlußeinrichtung als ein Gerät der Halbleitervorrichtung **600** zeigt. Die Anschlußeinrichtung **1001** ist als Mobiltelefon aufgebaut. Eine Halbleitervorrichtung **1002** in der Anschlußeinrichtung **1001** ist ein Beispiel der in **Fig.** 1 gezeigten Halbleitervorrichtung **600** und weist eine Kommunikationsschaltung **405a** als die vorbestimmte Schaltung **405** auf. Obwohl es bevorzugt ist, daß die Codeerzeugereinheit **400**, die Komperatorschaltung **403** und die Kommunikationsschaltung **405a** in einem einzigen Halbleitersubstrat CH100 gebildet werden, können nur die Komperatorschaltung **403** und die Codeerzeugereinheit **400** in einem einzigen Halbleitersubstrat CH102 gebildet werden, oder nur die Codeerzeugereinheit **400** kann in einem einzigen Halbleitersubstrat gebildet werden. In jedem Fall ist ein Speicher **654**, der den Speichercode Co speichert, in einem Halbleitersubstrat CH51 unterschiedlich von dem Halbleitersubstrat gebildet, in dem die Codeerzeugereinheit **400** gebildet ist.

[0220] Eine gemeinsame Kommunikationsträger-(als "Station" bezeichnet falls notwendig) Ausrüstung **655**, die eine Ausrüstung des gemeinsamen Kommunikationsträgers ist, durch den die Kommunikation der Anschlußeinrichtung **1001** durchgeführt wird, weist eine Kommunikationsschaltung **656** auf. Zwischen der Kommunikationsschaltung **405a** und der Kommunikationsschaltung **656** wird ein Kommunikationssignal dessen Inhalte Stimme, Daten und ähnliches sind, drahtlos übertragen (mit Funkwellen/Radiowellen). Die Anschlußeinrichtung **1001** und die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** stellen ein Kommunikationssystem **1000** dar.

[0221] **Fig.** 10 ist ein Blockschaltbild, das einen beispielhaften inneren Aufbau der Kommunikationsschaltung **405a** zeigt. Bei der Kommunikationsschaltung **405a**, die in der Anschlußeinrichtung **1001** enthalten ist, wobei Funkwellen benutzt werden, sind eine gutbekannte Radiofrequenzschaltung **462** und eine Zwischenfrequenzschaltung **463** zwischen eine Antenne und eine Signalverarbeitungsschaltung (Basisbandschaltung) **900** eingefügt. Die Signalverarbeitungsschaltung **900** weist eine Senderschaltung **460** und eine Empfängerschaltung **461** auf, und ein Kommunikationssignal Dt wird von der Empfängerschaltung **461** empfangen und durch die Senderschaltung **460** übertragen.

[0222] Bei dem Beispiel von **Fig.** 10 wird nur die Senderschaltung **460** durch das Freigabesignal EN ein- und ausgeschaltet. Genauer, wenn die Komperatorschaltung **403** eine Beurteilung der Nichtübereinstimmung durchführt, wird eine Übertragungsfunktion gestoppt. Es kann einen anderen Aufbau der Kommunikationsschaltung **405** geben, bei dem nur die Empfängerschaltung **461** oder sowohl die Senderschaltung **460** als auch die Empfängerschaltung **461** aus- und eingeschaltet werden auf der Grundlage des Freigabesignales En.

[0223] **Fig.** 11 ist ein Flußdiagramm einer Prozedur für die

Benutzung der Anschlußeinrichtung **1001** für Kommunikation. Zuerst wird die Halbleitervorrichtung **600** (genauer eine Halbleitervorrichtung **1001**) als ein Teil hergestellt (S201). Während oder vor dem letzten Schritt wird der Identifikationscode Cd in dem Speicher **601** als der Speichercode Co aufgezeichnet (S202). Danach wird die Halbleitervorrichtung **600** an einen Telefonhersteller geliefert, und die Anschlußvorrichtung **1001** wird durch den Telefonhersteller zusammengesetzt (S203). Die fertige Anschlußeinrichtung **1001** wird an den Benutzer geliefert (S204), und sie dient zur Kommunikation durch den Benutzer (S205). Die Schritte S206 bis S210 zeigen eine Prozedur der Kommunikation unter Benutzung der Anschlußeinrichtung **1001**, d. h. ein interner Fluß des Schrittes S205. Wenn die Kommunikation gestartet wird, liest die Anschlußeinrichtung **1001** den Speichercode Co aus dem Speicher **601** aus (S206). Darauf folgend vergleicht die Komperatorschaltung **403** den Identifikationscode Cd mit dem Speichercode Co und erzeugt das Freigabesignal En, daß das Resultat der Beurteilung darstellt, ob diese Codes miteinander übereinstimmen oder nicht (S207).

[0224] Wenn das Freigabesignal En die Übereinstimmung der Codes anzeigt (S208), behält die Kommunikationsschaltung **405**a die Kommunikationsfunktion zum Fortsetzen der Kommunikation (S209). Andererseits zeigt das Freigabesignal En die Nichtübereinstimmung der Codes an (S208), die Kommunikationsschaltung **405**a stoppt mindestens eine der Übertragungsfunktion und der Empfangsfunktion zum Unmöglichmachen der Kommunikation (S210). Wenn die Kommunikation beendet ist, ist die Prozedur beendet.

[0225] Da mindestens eine der Funktionen der Kommunikationsschaltung **405**a in der Anschlußeinrichtung **1001** gestoppt wird, wenn das Freigabesignal En die Nichtübereinstimmung anzeigt, ist es somit möglich, automatisch einen Betrug des Benutzens der Anschlußeinrichtung zur Kommunikation durch Ersetzen des Halbleitersubstrates automatisch zu unterdrücken durch die Wirkung der Anschlußeinrichtung **1001** selbst ohne eine Prozedur der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **655**.

[0226] Obwohl das Mobiltelefon, das die Kommunikation drahtlos ausführt, als Beispiel der Anschlußeinrichtung in der obigen Erörterung gezeigt wurde, kann diese Ausführungsform auf ein Drahttelefon angewendet werden, daß durch ein Kommunikationskabel kommuniziert. Weiter kann diese Ausführungsform auch auf verschiedene Anschlußeinrichtungen angewendet werden, die nicht auf das Telefon begrenzt sind.

[0227] **Fig.** 12 stellt verschiedene Anschlußeinrichtungen, auf die diese Ausführungsform angewendet werden kann, und verschiedene Server, mit denen die Anschlußeinrichtungen kommunizieren, dar. Zum Beispiel kann die Anschlußeinrichtung ein Fahrzeuganschluß sein, der mit einem Autobahnsteuersystem kommuniziert, das automatisch die Zahlung der Autobahnmaut und ähnliches steuert, oder eine IC-Karte oder ein Personalcomputer, von denen jeder mit einem ATM-System in einer Bank zum Abheben oder Einzahl von Bargeld kommuniziert.

2. Zweite Ausführungsform

[0228] Obwohl das einzelne Halbleitersubstrat durch den innewohnenden Identifikationscode in der Halbleitervorrichtung und der Anschlußeinrichtung der ersten Ausführungsform identifiziert wird, werden bei der zweiten Ausführungsform eine Mehrzahl von Halbleitersubstraten identifiziert.

[0229] **Fig.** 13 ist ein Blockschaltbild, das einen Aufbau einer Halbleitervorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Bei der Halbleitervorrichtung **620** von **Fig.** 13 ist der Speicher **601** in einem Halbleitersubstrat CH4 zusammen mit der Codeerzeugereinheit **400**, der Komperatorschaltung **403** und der vorbestimmten Schaltung **405** gebildet, und die Codeerzeugereinheit **400** und die Komperatorschaltung **403** sind in einem Halbleitersubstrat CH5 zusammen mit dem Speicher **601** gebildet. Die in dem Halbleitersubstrat CH4 gebildete Codeerzeugereinheit **400** erzeugt einen Identifikationscode Cd1, der dem Halbleitersubstrat CH4 inhärent ist/ihm innewohnt, und die in dem Halbleitersubstrat CH5 gebildete Codeerzeugereinheit **400** erzeugt einen Identifikationscode Cd2, der dem Halbleitersubstrat CH5 innewohnt/inhärent ist.

[0230] Der in dem Halbleitersubstrat CH4 gebildete Speicher **601** speichert den von der Codeerzeugereinheit **400**, die in dem Halbleitersubstrat CH5 gebildet ist, übertragenen Identifikationscode Cd2 als einen Speichercode Co2, und der in dem Halbleitersubstrat CH5 gebildete Speicher **601** speichert den von der Codeerzeugereinheit **400**, die in dem Halbleitersubstrat CH4 gebildet ist, übertragenen Identifikationscode Cd1 als einen Speichercode Co1. Genauer, die Identifikationscodes Cd1 und Cd2, die den Halbleitersubstraten CH4 bzw. CH5 innewohnen, werden in den Speichern **601** gespeichert, die jeweils in den anderen Halbleitersubstraten gebildet sind.

[0231] Die in dem Halbleitersubstrat CH4 gebildete Komperatorschaltung **403** vergleicht den Identifikationscode Cd1 mit dem Speichercode Co1, und die in dem Halbleitersubstrat CH5 gebildete Komperatorschaltung **403** vergleicht den Identifikationscode Cd2 mit dem Speichercode Co2. Die in dem Halbleitersubstrat CH4 gebildete vorbestimmte Schaltung **405** enthält einen Schaltungsabschnitt, der selektiv in einen aktiven Zustand oder einen inaktiven Zustand auf der Grundlage eines Paares von Freigabesignalen En1 und En2 kommt, die von den zwei Komperatorschaltungen **403** ausgegeben werden. Die vorbestimmte Schaltung **405** ist eine Kommunikationsschaltung ähnlich zu der Kommunikationsschaltung **405**a von zum Beispiel **Fig.** 10 und weist einen Aufbau auf zum Stoppen des Betriebes der Senderschaltung **460** auf, wenn mindestens eines der Freigabesignale En1 und En2 eine Nichtübereinstimmung der Code anzeigt. Dieses erhöht weiter die Barriere gegen die betrügerische Benutzung durch die Ersetzung des Halbleitersubstrates.

[0232] Die Zahl der Halbleitersubstrate, denen die innewohnenden Identifikationscodes Cd zugeordnet werden, können drei oder mehr sein. Zum Beispiel kann es einen anderen Aufbau geben, bei dem die Codeerzeugereinheit **400** zum Erzeugen des innewohnenden Identifikationscodes Cd und der Speicher **601** in jeder von drei Halbleitersubstraten gebildet sind und der Speicher **601** den von der Codeerzeugereinheit **400**, die in dem Halbleitersubstrat gebildet ist, das nicht das Halbleitersubstrat ist, in dem der Speicher **601** selbst gebildet ist, übertragenen Identifikationscode Cd speichert. Alternativ kann mindestens ein Teil der drei Speicher **601** in einem Halbleitersubstrat gebildet sein, das nicht eines der drei Halbleitersubstrat ist, in denen die Codeerzeugereinheiten **400** gebildet sind.

[0233] Wenn die Zahl von Halbleitersubstraten, denen die Identifikationscodes Cd gegeben wird, d. h. Halbleitersubstrate mit den Codeerzeugereinheiten **400**, zunimmt, kann eine höhere Barriere gegeben die betrügerische Benutzung des Gerätes erzielt werden. Da weiter der Speicher **601** nur in dem Halbleitersubstrat gebildet ist, das die Codeerzeugereinheit **400** aufweist, ist es möglich, die Zahl der Halbleitersubstrate auf ein Minimum zu senken. Bei der Halbleitervorrichtung **620** von **Fig.** 13 kann eine höhere Barriere ge-

gen die betrügerische Benutzung vorteilhafterweise erzielt werden, während die Zahl der Halbleitersubstrate auf zwei gedrückt wird, was gleich der Zahl von Halbleitersubstraten in der Halbleitervorrichtung **600** von **Fig.** 1 ist.

[0234] **Fig.** 14 ist ein Blockschaltbild, das einen Aufbau der Anschlußeinrichtung als Gerät der Halbleitervorrichtung **620** zeigt. Die Anschlußeinrichtung **1011** arbeitet als Mobiltelefon und stellt ein Kommunikationssystem **1010** mit der allgemeinen Kommunikationsträgerausrüstung **655** dar. Eine Halbleitervorrichtung **1012**, die in der Anschlußeinrichtung **1011** enthalten ist, ist ein Beispiel der in **Fig.** 13 gezeigten Halbleitervorrichtung **620** und weist die Kommunikationsschaltung **405**a als die vorbestimmte Schaltung **405** auf. Die Kommunikationsschaltung **405**a stoppt ihre Funktion, wenn mindestens eines der Freigabesignale En1 und En2 die Nichtübereinstimmung der Codes anzeigt.

[0235] Obwohl es bevorzugt ist, daß die Codeerzeugereinheit **400** für die Erzeugung des Identifikationscodes Cd1, die Komperatorschaltung **403** zum Durchführen eines Vergleiches des Identifikationscodes Cd1, der Speicher **601** zum Speichern des Speichercodes Co2 und die Kommunikationsschaltung **405**a in einem einzelnen Halbleitersubstrat CH103 gebildet sind, kann es andere Aufbauten geben, in denen nur die Komperatorschaltung **403**, der Speicher **601** und die Codeerzeugereinheit **400** in einem einzelnen Halbleitersubstrat CH11 gebildet sind und wobei nur die Codeerzeugereinheit **400** in einem einzelnen Halbleitersubstrat CH104 gebildet ist. Weiter ist es bevorzugt, daß der Speicher **601** zum Speichern des Speichercodes Co1 in einem einzelnen Halbleitersubstrat CH13 zusammen mit der Codeerzeugereinheit **400** zum Erzeugen des Identifikationscodes Cd2 und der Komperatorschaltung **403** zum Ausführen eines Vergleiches des Identifikationscodes Cd2 gebildet ist.

[0236] **Fig.** 15 ist ein Flußdiagramm einer Prozedur für die Benutzung der Anschlußeinrichtung **1011**. Zuerst wird die Halbleitervorrichtung **620** (genauer die Halbleitervorrichtung **1012**) als ein Teil hergestellt (S241). Während oder vor der letzten Stufe des Schrittes S241 werden die Identifikationscodes Cd1 und Cd2 der Halbleitersubstrate in die Speicher **601** der jeweils anderen Halbleitersubstrate als die Speichercodes Co1 und Co2 eingeschrieben (S242). Danach wird die Halbleitervorrichtung **620** an einen Telefonhersteller geliefert, und die Anschlußeinrichtung **1011** wird durch den Telefonhersteller zusammengesetzt (S243). Die fertige Anschlußeinrichtung **1011** wird an einen Benutzer geliefert (S244) und dient zur Kommunikation durch den Benutzer (S245).

[0237] Die Schritte S246 bis S250 zeigen eine Prozedur der Kommunikation unter Benutzung der Anschlußeinrichtung **1011**, d. h. einen internen Fluß des Schrittes S245. Wenn die Kommunikation gestartet wird, liest die Anschlußeinrichtung **1011** die Speichercodes Co1 und Co2 aus den zwei Speichern **601** aus (S246). Darauf folgend vergleicht eine der Komperatorschaltungen **403** den Identifikationscode Cd1 und den Speichercode Co1 zum Ausgeben des Freigabesignales En1, das das Beurteilungsresultat darstellt, ob diese Codes miteinander übereinstimmen oder nicht, und zu der gleichen Zeit vergleicht die andere Komperatorschaltung **403** den Identifikationscode Cd2 und den Speichercode Co2 zum Ausgeben des Freigabesignales En2, das das Beurteilungsresultat darstellt, ob diese Codes miteinander übereinstimmen oder nicht (S247).

[0238] Wenn beide Freigabesignale En1 und En2 die Übereinstimmung der Codes anzeigen (S248), hält die Kommunikationsschaltung **405**a die Kommunikationsfunktion zum Fortsetzen der Kommunikation aufrecht (S249). Wenn andererseits mindestens eines der Freigabesignale En1 und En2 Nichtübereinstimmung der Codes anzeigt (S248), stoppt die Kommunikationsschaltung **405** mindestens eine der Übertragungsfunktion und der Empfangsfunktion zum Sperren der Kommunikation (S250). Wenn die Kommunikation beendet ist, geht die Prozedur zu Ende.

3. Dritte Ausführungsform

[0239] Bei der dritten Ausführungsform wird eine Erörterung durchgeführt über eine Anschlußeinrichtung, die einen Abschnitt benutzt, wobei die vorbestimmte Schaltung in der Halbleitervorrichtung der ersten oder der zweiten Ausführungsform entfernt ist.

[0240] **Fig.** 16 ist ein Blockschaltbild, das einen Aufbau einer Anschlußeinrichtung gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Die Anschlußeinrichtung **1001** unterscheidet sich von der Anschlußeinrichtung **1001** der ersten Ausführungsform, die in **Fig.** 9 gezeigt ist, dadurch, daß die Kommunikationsschaltung **405**a nicht den aktiven Zustand oder den inaktiven Zustand auswählt auf der Grundlage des Freigabesignales En, daß von der Komperatorschaltung **403** übertragen wird, sondern einfach das Freigabesignal En an die gemeinsame Kommunikationsausrüstung **655** als Teil des Kommunikationssignales überträgt.

[0241] Der Fluß der Prozedur für die Benutzung der Anschlußeinrichtung **1001** von **Fig.** 16 für die Kommunikation ist ähnlich zu dem in **Fig.** 11 gezeigten. Der interne Fluß des Schrittes S205 wird jedoch durch die in **Fig.** 17 gezeigte Prozedur des Schrittes S1000 ersetzt. Wenn der Schritt S1000 startet, liest die Anschlußeinrichtung **1001** den Speichercode Co aus dem Speicher **601** aus (S206). Darauf folgend vergleicht die Komperatorschaltung **403** den Identifikationscode Cd und den Speichercode Co und erzeugt das Freigabesignal En, daß das Resultat der Beurteilung darstellt, ob diese Codes miteinander übereinstimmen oder nicht (S207).

[0242] Das Freigabesignal En wird zu der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **655** durch die Kommunikationsschaltung **405**a übertragen (S208, S1001, S1003). Mit andern Worten, wenn das Freigabesignal En die Übereinstimmung der Codes anzeigt (S208), wird ein vorbestimmter Wert, der die Übereinstimmung der Codes anzeigt, als das Freigabesignal En übertragen (S1001) und wenn das Freigabesignal En Nichtübereinstimmung der Codes anzeigt (S208), wird der vorbestimmte Wert nicht übertragen (S1003).

[0243] Die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** führt eine Authentifizierung durch, daß der Benutzer der Anschlußeinrichtung **1001** autorisiert ist, wenn das Freigabesignal En die Übereinstimmung der Codes anzeigt, und sie führt die Authentifizierung nicht durch, wenn das Freigabesignal En Nichtübereinstimmung der Codes anzeigt. Die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** ermöglicht, daß die Kommunikation den Kommunikationsprozeß fortsetzt (S1002), wenn die Authentifizierung durchgeführt ist, und sie erlaubt die Kommunikation nicht, so daß der Kommunikationsprozeß stoppt (S1004), wenn die Authentifizierung nicht durchgeführt ist.

[0244] Somit kann in der Anschlußeinrichtung **1001** von **Fig.** 16 das Freigabesignal En zur Beurteilung bei der Authentifikation dienen, die durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** durchgeführt wird, und die betrügerische Benutzung durch Ersetzen des Halbleitersubstrates wird dadurch ausgeschlossen bei der Authentifikation zum Erzielen einer Authentifikation mit hoher Genauigkeit. Weiter können nach dem Fortsetzen oder Stoppen der Kommunikation Vorsehen oder Nichtvorsehen von Dienstleistungen wie das Ermöglichen oder Nichtermöglichen ei-

ner Geschäftstätigkeit der Authentifikation folgen. Alternativ kann es einen anderen Fall geben, indem nur das Aufzeichnen der Beurteilungssache für die Authentifikation durchgeführt wird. Spezielle Beispiele werden in späteren Ausführungsformen erörtert.

[0245] **Fig.** 18 ist ein Blockschaltbild, das einen anderen Aufbau der Anschlußeinrichtung gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Die Anschlußeinrichtung **1011** unterscheidet sich von der in **Fig.** 14 gezeigten Anschlußeinrichtung **1011** der zweiten Ausführungsform dadurch, daß die Kommunikationsschaltung **405** nicht den aktiven Zustand oder den inaktiven Zustand auf der Grundlage der Freigabesignale En1 und En2 auswählt, die von den Komperatorschaltungen **403** übertragen werden, sondern einfach die Freigabesignale En1 und En2 an die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** als Teil des Kommunikationssignales überträgt.

[0246] Der Fluß der Prozedur für die Benutzung der Anschlußeinrichtung **1011** von **Fig.** 18 für die Kommunikation ist ähnlich zu dem in **Fig.** 15 gezeigten. Der interne Fluß des Schrittes S245 ist jedoch durch die Prozedur des in **Fig.** 19 gezeigten Schrittes 81010 ersetzt. Wenn der Schritt S1010 startet, liest die Anschlußeinrichtung **1011** die Speichercodes Co1 und Co2 aus den zwei Speichern **601** aus (S246). Darauf folgend vergleicht eine der Komperatorschaltungen **403** den Identifikationscode Cd1 und den Speichercode Co1 zum Ausgeben des Freigabesignales En1, das das Beurteilungsresultat darstellt, ob diese Codes miteinander übereinstimmen oder nicht, und zu der gleichen Zeit vergleicht die andere der Komperatorschaltungen **403** den Identifikationscode Cd2 und den Speichercode Co2 zum Ausgeben des Freigabesignales En2, das das Beurteilungsresultat darstellt, ob diese Codes miteinander übereinstimmen oder nicht (S247).

[0247] Die Freigabesignale En1 und En2 werden an die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** durch die Kommunikationsschaltung **405**a übertragen (S248, S1001, S1003). Mit andern Worten, wenn beide Freigabesignale En1 und En2 Übereinstimmung der Codes anzeigen (S248), werden vorbestimmte Werte, die die Übereinstimmung der Codes bezeichnen, als die Freigabesignale En1 und En2 übertragen (S1001), und wenn mindestens eines der Freigabesignale En1 und En2 Nichtübereinstimmung der Codes bezeichnet (S248), werden die vorbestimmten Werte nicht übertragen (S1003).

[0248] Die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** führt eine Authentifikation durch, daß der Benutzer der Anschlußeinrichtung **1001** autorisiert ist, wenn beide Freigabesignale En1 und En2 Übereinstimmung der Codes anzeigen, und sie führt nicht die Authentifikation durch, wenn mindestens eines der Freigabesignale En1 und En2 eine Nichtübereinstimmung der Codes bezeichnet. Die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** ermöglicht der Kommunikation, daß sie den Kommunikationsprozeß fortsetzt (S1002), wenn die Authentifikation durchgeführt ist, und sie erlaubt die Kommunikation nicht zum Stoppen des Kommunikationsprozesses (S1004), wenn die Authentifikation nicht durchgeführt worden ist.

[0249] Somit können bei der Anschlußeinrichtung **1011** von **Fig.** 18 die Freigabesignale En1 und En2 zur Beurteilung bei der Authentifikation dienen, die durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** durchgeführt wird, und die betrügerische Benutzung durch Ersetzen des Halbleitersubstrates wird hierdurch bei der Authentifikation unterdrückt zum Erzielen einer Authentifikation mit hoher Genauigkeit. Da weiter zwei Freigabesignale En1 und En1 als Beurteilungssachen bei der Authentifikation benutzt werden, kann die Authentifikation mit noch höherer Genauigkeit als bei der Anschlußeinrichtung **1001** von **Fig.** 16 erzielt werden.

4. Vierte Ausführungsform

[0250] Bei der vierten Ausführungsform wird die Erörterung über eine Anschlußeinrichtung gegeben, die einen Abschnitt benutzt, wobei die vorbestimmte Schaltung und die Komperatorschaltung in der Halbleitervorrichtung der ersten oder der zweiten Ausführungsform entfernt sind.

[0251] **Fig.** 20 ist ein Blockschaltbild das einen Aufbau einer Anschlußeinrichtung gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Die Halbleitervorrichtung **652** in der Anschlußeinrichtung **801** unterscheidet sich von der Anschlußeinrichtung **1002** der ersten in **Fig.** 9 gezeigten Ausführungsform dadurch, daß die Komperatorschaltung **403** entfernt ist und die Kommunikationsschaltung **405**a nur den Identifikationscode Cd und den Speichercode Co zu der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **655** als Teil des Kommunikationssignales überträgt.

[0252] Die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** von **Fig.** 20 weist eine Beurteilungsschaltung **657** und einen Kundendatenbankspeicher **658** neben der Kommunikationsschaltung **656** auf. Die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** und die Anschlußeinrichtung **801** stellen das Kommunikationssystem **800** dar.

[0253] Der Fluß der Prozedur für die Benutzung der Anschlußeinrichtung **801** zur Kommunikation ist ähnlich zu dem in **Fig.** 11 gezeigten. Der interne Fluß des Schrittes S205 ist jedoch durch die in **Fig.** 21 gezeigte Prozedur des Schrittes S260 ersetzt. Wenn der Schritt S260 startet, überträgt die Anschlußeinrichtung **801** den Identifikationscode Cd und den Speichercode Co zu der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **655** (S261). Folglich empfängt die Kommunikationsschaltung **656** in der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **655** den Identifikationscode Cd und den Speichercode Co (S262).

[0254] Darauf folgend vergleicht die Beurteilungsschaltung **657** in der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **655** den Identifikationscodes Cd mit dem Speichercode Co und beurteilt, ob diese Codes miteinander übereinstimmen oder nicht zum Übertragen des Freigabesignales En, das das Beurteilungsresultat anzeigt, zu der Kommunikationsschaltung **656** (S263). Wenn das Freigabesignal En Übereinstimmung anzeigt (S264), führt die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** eine Authentifikation durch, daß der Benutzer der Anschlußeinrichtung **801** autorisiert ist, und wenn das Freigabesignal En eine Nichtübereinstimmung anzeigt (S264), führt die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** keine Authentifikation durch. Die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** ermöglicht der Kommunikation, den Kommunikationsprozeß fortzusetzen (S265), wenn die Authentifikation durchgeführt ist, und sie erlaubt die Kommunikation nicht zum Stoppen des Kommunikationsprozesses (S268), wenn die Authentifikation nicht durchgeführt ist.

[0255] Wenn weiter angewiesen wird, den Identifikationscode Cd und den Speichercode Co aufzuzeichnen (S266), werden der Identifikationscode Cd und der Speichercode Co in den Kundendatenbankspeicher **658** eingeschrieben, wenn die Authentifikation nicht durchgeführt wird (S267). Dann wird, nachdem der Kommunikationsvorgang gestoppt ist (S268) durch Überprüfen des Identifikationscodes Cd und des Speichercodes Co mit dem Inhalt des Kundendatenbankspeichers **258**, der in der Vergangenheit aufgezeichnet ist (S269), ein unautorisierter Benutzer spezifiziert (S270).

[0256] Es kann einen anderen Fall geben, in dem nur das Aufzeichnen des Identifikationscodes Cd und des Speicher-

codes Co durchgeführt wird (S267), ohne daß der Kommunikationsprozeß gestoppt wird, wenn die Authentifikation nicht durchgeführt wird. Es kann einen noch anderen Fall geben, in dem das Aufzeichnen des Identifikationscodes Cd und des Speichercodes Co durchgeführt wird (S267) unabhängig von dem Authentifikationsresultat. In dem letzteren Fall wird die Prozedur des Schrittes S267 zwischen den Schritten S263 und S264 zum Beispiel durchgeführt.

[0257] Somit können bei der Anschlußeinrichtung **801** von **Fig.** 20 der Identifikationscode Cd und der Speichercode Co zur Beurteilung bei der Authentifikation dienen, die von der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **655** durchgeführt wird, und die betrügerische Benutzung durch Ersetzen des Halbleitersubstrates wird dadurch in der Authentifikation unterdrückt zum Erzielen der Authentifikation mit hoher Genauigkeit.

[0258] **Fig.** 22 ist ein Blockschaltbild, das einen anderen Aufbau der Anschlußeinrichtung gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Die Halbleitervorrichtung **652** in der Anschlußeinrichtung **811** unterscheidet sich von der Anschlußeinrichtung **1012** in der in **Fig.** 14 gezeigten zweiten Ausführungsform dadurch, daß die Komperatorschaltung **403** entfernt ist und die Kommunikationsschaltung **405** nur die Identifikationscodes Cd1 und Cd2 und die Speichercodes Co1 und Co2 an die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** als Teil des Kommunikationssignales überträgt.

[0259] Die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** von **Fig.** 22 weist die Beurteilungsschaltung **657** und den Kundendatenbankspeicher **658** neben der Kommunikationsschaltung **656** auf. Die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** und die Anschlußeinrichtung **811** stellen das Kommunikationssystem **810** dar.

[0260] Der Fluß der Prozedur für die Benutzung der Anschlußeinrichtung **811** für die Kommunikation ist ähnlich zu dem in **Fig.** 15 gezeigten. Der interne Fluß des Schrittes S245 ist jedoch durch die in **Fig.** 23 gezeigte Prozedur des Schrittes S280 ersetzt. Wenn der Schritt S280 startet, überträgt die Anschlußeinrichtung **811** die Identifikationscodes Cd1 und Cd2 und die Speichercodes Co1 und Co2 zu der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **655** (S271). Folglich empfängt die Kommunikationsschaltung **656** in der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **655** die Identifikationscodes Cd1 und Cd2 und die Speichercodes Co1 und Co2 (S272).

[0261] Darauf folgend vergleicht die Beurteilungsschaltung **657** in der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **655** den Identifikationscode Cd1 mit dem Speichercode Co1 zum Beurteilen, ob diese Codes miteinander übereinstimmen oder nicht, und sie vergleicht den Identifikationscode Cd2 mit dem Speichercode Co2 zum Beurteilen, ob diese Codes miteinander übereinstimmen oder nicht. Die Beurteilungsschaltung **657** überträgt das Freigabesignal En, daß diese Beurteilungsresultate anzeigt, zu der Kommunikationsschaltung **656** (S273). Wenn beide Vergleichsresultate Übereinstimmung anzeigen (S274), führt die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** eine Authentifikation durch, daß der Benutzer der Anschlußeinrichtung **811** autorisiert ist, und wenn mindestens eines der zwei Vergleichsresultate eine Nichtübereinstimmung anzeigt (S274), führt die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** nicht die Authentifikation durch. Die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** erlaubt der Kommunikation, den Kommunikationsvorgang fortzusetzen (S275), wenn die Authentifikation durchgeführt ist, und sie erlaubt nicht die Kommunikation zum Stoppen des Kommunikationsvorganges (S278), wenn die Authentifikation nicht durchgeführt ist.

[0262] Wenn weiter angeordnet ist, die Identifikationscodes Cd1 und Cd2 und die Speichercodes Co1 und Co2 aufzuzeichnen (S276), werden die Identifikationscodes Cd1 und Cd2 und die Speichercodes Co1 und Co2 in dem Kundendatenbankspeicher **658** aufgezeichnet, wenn die Authentifikation nicht durchgeführt wird (S277). Dann wird zum Beispiel, nachdem der Kommunikationsvorgang gestoppt ist (S278), durch Prüfen der Identifikationscodes Cd1 und Cd2 und der Speichercodes Co1 und Co2 mit dem Inhalt des Kundendatenbankspeichers **658**, der in der Vergangenheit aufgezeichnet ist (S279), ein unautorisierter Benutzer spezifiziert (S280).

[0263] Es kann einen anderen Fall geben, indem nur das Aufzeichnen der Identifikationscodes Cd1 und Cd2 und der Speichercodes Co1 und Co2 durchgeführt wird (S277) ohne Stoppen des Kommunikationsvorganges, wenn die Authentifikation nicht durchgeführt wird. Weiter kann es noch einen Fall geben, in dem das Aufzeichnen der Identifikationscodes Cd1 und Cd2 und der Speichercodes Co1 und Co2 durchgeführt wird (S277) unabhängig von dem Authentifikationsresultat. In dem letzteren Fall wird die Prozedur des Schrittes S277 zwischen den Schritten S273 und 5274 zum Beispiel durchgeführt.

[0264] Somit können bei der Anschlußeinrichtung **811** von **Fig.** 22 die Identifikationscodes Cd1 und Cd2 und die Speichercodes Co1 und Co2 zur Beurteilung bei der Authentifikation dienen, die durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** durchgeführt wird, und die betrügerische Benutzung durch Ersetzen des Halbleitersubstrates wird dadurch bei der Authentifikation unterdrückt zum Erzielen der Authentifikation mit hoher Genauigkeit. Da weiter die zwei Identifikationscodes Cd1 und Cd2 in dem Vergleich benutzt werden, kann die Authentifikation mit noch höherer Genauigkeit als in der Anschlußeinrichtung **801** von **Fig.** 20 erzielt werden.

5. Fünfte Ausführungsform

[0265] Bei der fünften Ausführungsform werden der Identifikationscode Cd und der Speichercode Co in verschlüsselter Form zwischen den Halbleitersubstraten bei der Halbleitervorrichtung der ersten oder zweiten Ausführungsform übertragen.

[0266] **Fig.** 24 ist ein Blockschaltbild, das einen Aufbau einer Halbleitervorrichtung gemäß der fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Bei der Halbleitervorrichtung **630** von **Fig.** 24 sind eine Verschlüsselungsschaltung **631**, eine Decodierschaltung **632** und eine Schlüsselerzeugereinheit **633** in einem Halbleitersubstrat CH20 oder CH22 gebildet, in dem die Codeerzeugereinheit **400** gebildet ist.

[0267] Die Schlüsselerzeugereinheit **633** erzeugt einen Schlüssel K für die Verschlüsselung. Der Schlüssel K wird als Code erzeugt, der dem Halbleitersubstrat CH20 oder CH22 innewohnt oder inhärent ist, wie der Identifikationscode Cd. Die Verschlüsselungsschaltung **631** verschlüsselt den Identifikationscode Cd, der von der Codeerzeugereinheit **400** erzeugt ist, auf der Grundlage des Schlüssels K, der von der Schlüsselerzeugereinheit **633** erzeugt ist, in einen Identifikationscode Cd# und überträgt den Identifikationscode Cd# an den Speicher **601**, der in einem Halbleitersubstrat CH21 gebildet ist. Der Speicher **601** speichert den verschlüsselten Identifikationscode Cd# als verschlüsselten Speichercode Co#.

[0268] Die Decodierschaltung **632** liest den in dem Speicher **601** gespeicherten Speichercode Co#, decodiert den Speichercode Co# in den Speichercode Co auf der Basis des Schlüssels K, der von der Schlüsselerzeugereinheit **633** er-

zeugt ist, und liefert den Speichercode Co an die Komperatorschaltung **403**. Die vorbestimmte Schaltung **405** enthält einen Schaltungsabschnitt, der selektiv in einen aktiven Zustand oder einen inaktiven Zustand kommt auf der Grundlage des Freigabesignales En, das von der Komperatorschaltung **403** ausgegeben wird.

[0269] Da der Identifikationscode Cd und der Speichercode Co in der verschlüsselten Form zwischen den verschiedenen Halbleitersubstraten in der Halbleitereinrichtung **630** übertragen werden, kann weder der Identifikationscodes Cd noch der Speichercode Co von der Außenseite gelesen werden. Daher kann eine höhere Barriere gegen die betrügerische Benutzung erzielt werden.

[0270] **Fig.** 25 ist ein Blockschaltbild das einen beispielhaften internen Aufbau der Schlüsselerzeugereinheit **633** zeigt. Bei dem Beispiel von **Fig.** 25 weist die Schlüsselerzeugereinheit **633** den OTPROM **602** auf, und vor dem Versenden der Halbleitervorrichtung **630** wird der Schlüssel K in den OTPROM **602** geschrieben. Daher ist es unmöglich, betrügerisch den Schlüssel K zu ändern, der von der Schlüsselerzeugereinheit **633** erzeugt ist. Da weiter der Schlüssel K bei der Versendung der Halbleitervorrichtung **630** geschrieben worden ist, wird der Schlüssel K daran gehindert, zu dem Benutzer herauszulecken.

[0271] **Fig.** 26 ist ein Blockschaltbild, das einen anderen internen Aufbau der Schlüsselerzeugereinheit **633** zeigt. Die Schlüsselerzeugereinheit **633** von **Fig.** 16 weist das Halbleiterelement **401** und die Codierschaltung **402** auf, die in **Fig.** 2 gezeigt sind. Die Codierschaltung **402** liest die elektrische Eigenschaft des Halbleiterelementes **401** als Analogsignal An und wandelt es in das Digitalsignal um. Das durch die Umwandlung erhaltene digitale Signal wird als der Schlüssel K ausgegeben.

[0272] Als elektrische Eigenschaft des Halbleiterelementes **401** wird eine Eigenschaft gewählt, die von einem Halbleiterelement **401** zu einem anderen variiert. Der Schlüssel K, der als ein Wert erzeugt wird, der von einem Halbleiterelement **401** zu einem anderen variiert, ist dem Halbleitersubstrat innewohnend/inhärent, in der die Schlüsselerzeugereinheit **633** gebildet ist. Da es nicht notwendig ist, den Schlüssel K zu schreiben, und die Halbleiterelemente **401**, die durch den gleichen Herstellungsvorgang hergestellt werden, unter einer Menge von massenproduzierten Halbleitervorrichtungen **630** benutzt werden können, kann der Herstellungsvorgang der Halbleitervorrichtung **630** vereinfacht werden. Da weiter die elektrische Eigenschaft des Halbleiterelementes **401**, auf der der Schlüssel K beruht, nicht von außen geändert werden kann, ist die Barriere gegen die betrügerische Änderung des Schlüssels K vorteilhafterweise hoch.

[0273] Wie in **Fig.** 3 bis 6 dargestellt ist, weist das Halbleiterelement **401** eine polykristalline Substanz auf, und die elektrische Eigenschaft, die mit der Variation in den Kristallstrukturen der polykristallinen Substanzen variiert, kann benutzt werden. Da die Variationen der Kristallstrukturen der polykristallinen Substanzen groß ist und folglich die Variatian in den elektrischen Eigenschaften, die durch die Variation in den Kristallstrukturen verursacht wird, entsprechend groß ist, ist es möglich, einen großen Bereich von Variation in den Schlüsseln K sicherzustellen. Mit andern Worten, es ist leicht eine Übereinstimmung der Schlüssel K aus einer Menge von massenproduzierten Halbleitervorrichtung **630** zu verhindern.

[0274] **Fig.** 27 ist ein Flußdiagramm einer Prozedur für die Benutzung der Anschlußeinrichtung **1001** von **Fig.** 9 für die Kommunikation, wenn die Halbleitervorrichtung **630** von **Fig.** 24 anstelle der Halbleitervorrichtung **1002** benutzt wird und wenn die Kommunikationsschaltung **405**a als die vorbestimmte Schaltung **405** in der Anschlußeinrichtung **1001** benutzt wird. Zuerst wird die Halbleitervorrichtung **630** als ein Teil hergestellt (S301). Während oder vor dem letzten Schritt wird der verschlüsselte Identifikationscode Cd# in den Speicher **601** als der Speichercode Co# geschrieben (S302). Danach wird die Halbleitervorrichtung **630** einem Telefonhersteller geliefert, und die Anschlußeinrichtung **1001** wird durch den Telefonhersteller zusammengebaut (S303). Die fertige Anschlußeinrichtung **1001** wird einem Benutzer geliefert (S304) und dient zur Kommunikation durch den Benutzer (S305).

[0275] Die Schritte S306 bis S310 zeigen eine Prozedur der Kommunikation unter Benutzung der Anschlußeinrichtung **1001**, d. h. einen internen Fluß des Schrittes S305. Wenn die Kommunikation gestartet wird, liest die Anschlußeinrichtung **1001** den Speichercode Co# aus dem Speicher **601** aus (S306). Darauf folgend decodiert die Decodierschaltung **632** den Speichercode Co# in den Speichercode Co, und danach vergleicht die Komperatorschaltung **403** den Identifikationscode Cd und den Speichercode Co und erzeugt das Freigabesignal En, daß das Resultat der Beurteilung darstellt, ob diese Codes miteinander übereinstimmen oder nicht (S307).

[0276] Wenn das Freigabesignal En die Übereinstimmung der Codes anzeigt (S308), hält die Kommunikationsschaltung **405**a die Kommunikationsfunktion zum Fortsetzen der Kommunikation (S309) aufrecht. Wenn andererseits das Freigabesignal En Nichtübereinstimmung der Codes anzeigt (S308), stoppt die Kommunikationsschaltung **405** mindestens eine der Übertragungsfunktion und der Empfangsfunktion zum Sperren der Kommunikation (S310). Wenn die Kommunikation beendet ist, ist die Prozedur zu Ende.

[0277] **Fig.** 28 ist ein Blockschaltbild, das einen anderen Aufbau der Halbleitervorrichtung gemäß der fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Die Halbleitervorrichtung **635** von **Fig.** 28 weist einen Aufbau auf, bei dem die Identifikationscodes Cd1 und Cd2 und die Speichercodes Co1 und Co1 in einer verschlüsselten Form zwischen den zwei Halbleitersubstraten in der Halbleitervorrichtung **620** von **Fig.** 13 übertragen werden. Genauer, die Verschlüsselungsschaltung **631**, die Decodierschaltung **632** und die Schlüsselerzeugereinheit **633** sind in den beiden Halbleitersubstraten CH20 (oder CH22) und CH23 gebildet, in denen die Codeerzeugereinheit **400**, die Komperatorschaltung **403** und der Speicher **601** gebildet sind.

[0278] In dem Halbleitersubstrat CH20 (oder CH22) erzeugt die Schlüsselerzeugereinheit **633** einen Schlüssel K1, der dem Halbleitersubstrat CH20 (oder CH22) innewohnt, und die Verschlüsselungsschaltung **631** verschlüsselt den Identifikationscode Cd1 in einen Identifikationscode Cd1# auf der Grundlage des Schlüssels K1 und überträgt den Identifikationscode Cd1# an den Speicher **601** in dem Halbleitersubstrat CH23. Der Speicher **601** in dem Halbleitersubstrat CH23 speichert den Identifikationscode Cd1# als einen Speichercode Co1#. Die Decodierschaltung **632** in dem Halbleitersubstrat CH20 (oder CH22) liest den Speichercode Co1# aus dem Speicher **601** aus, decodiert den Speichercode Co1# in den Speichercode Co1 auf der Grundlage des Schlüssels K1 und liefert den Speichercode Co1 an die Komperatorschaltung **403**.

[0279] In dem Halbleitersubstrat CH23 erzeugt die Schlüsselerzeugereinheit **633** einen Schlüssel K2, der dem Halbleitersubstrat CH23 innewohnt, und die Verschlüsselungsschaltung **631** verschlüsselt den Identifikationscode Cd2 in einen Identifikationscode Cd2# auf der Grundlage des Schlüssels K2 und überträgt den Identifikationscode Cd2# an den Speicher **601** in dem Halbleitersubstrat CH20 (oder CH22). Der Speicher **601** in dem Halbleitersubstrat

CH20 (oder CH22) speichert den Identifikationscode Cd2# als einen Speichercode Co2#. Die Decodierschaltung **632** in dem Halbleitersubstrat CH23 liest den Speichercode Co2# aus dem Speicher **601** aus, decodiert den Speichercode Co2# in den Speichercode Co2 auf der Grundlage des Schlüssels K2 und liefert den Speichercode Co1 an die Komperatorschaltung **403**. Die vorbestimmte Schaltung **405** enthält einen Schaltungsabschnitt, der selektiv in einen aktiven Zustand oder einen inaktiven Zustand kommt auf der Grundlage eines Paares von Freigabesignalen En1 und En2, die von den zwei Komperatorschaltungen **403** ausgegeben sind.

[0280] Da somit die Identifikationscodes Cd1 und Cd2 und die Speichercodes Co1 und Co2 in der verschlüsselten Form zwischen den verschiedenen Halbleitersubstraten in der Halbleitervorrichtung **635** übertragen werden, kann keiner der Identifikationscodes Cd1 und Cd2 und der Speichercodes Co1 und Co2 von der Außenseite gelesen werden. Daher kann eine höhere Barriere gegen die betrügerische Benutzung erzielt werden. Da die zwei Freigabesignale En1 und En2 benutzt werden wie in der Halbleitervorrichtung **620** der zweiten bevorzugten Ausführungsform (**Fig.** 13), ist es möglich, eine höhere Barriere gegen die betrügerische Benutzung durch die Ersetzung des Halbleitersubstrates zu erzielen.

[0281] Auch wenn die Zahl von Halbleitersubstraten, in denen die Codeerzeugereinheiten **400** gebildet sind, drei oder mehr beträgt, ist es durch Bilden der Verschlüsselungsschaltung **631**, der Decodierschaltung **632** und der Schlüsselerzeugereinheit **633** in jedem der Halbleitersubstrate möglich, die Identifikationscodes und die Speichercodes in der verschlüsselten Form zwischen den verschiedenen Halbleitersubstraten zu übertragen.

[0282] **Fig.** 29 ist ein Flußdiagramm einer Prozedur für die Benutzung der Anschlußeinrichtung **1011** zur Kommunikation, wenn die Halbleitervorrichtung **635** von **Fig.** 28 benutzt wird anstelle der Halbleitervorrichtung **1012**, und die Kommunikationsschaltung **405a** wird als die vorbestimmte Schaltung **405** in der Anschlußeinrichtung **1011** benutzt. Zuerst wird die Halbleitervorrichtung **635** als ein Teil hergestellt (S341). Während oder vor dem letzten Schritt werden die verschlüsselten Identifikationscodes Cd1# und Cd2# in dem Speicher **601** des anderen Halbleitersubstrates als die Speichercodes Co#1 und Co#2 eingeschrieben (S342). Danach wird die Halbleitervorrichtung **635** einem Telefonhersteller geliefert, und die Anschlußeinrichtung **1011** wird durch den Telefonhersteller zusammengebaut (S343). Die fertige Anschlußeinrichtung **1011** wird einem Benutzer geliefert (S344) und dient zur Kommunikation durch den Benutzer (S345).

[0283] Die Schritte S346 bis S350 zeigen eine Prozedur der Kommunikation unter Benutzung der Anschlußeinrichtung **1011**, d. h. einen internen Fluß des Schrittes S345. Wenn die Kommunikation startet, liest die Anschlußeinrichtung **1011** die Speichercodes Co1# und Co2# aus den zwei Speichern **601** aus (S346). Darauf folgend decodiert die Decodierschaltung **632** die Speichercodes Co1# und Co2# in die Speichercodes Co1 und Co2, und danach vergleicht eine der Komperatorschaltungen **403** den Identifikationscode Cd1 und den Speichercode Co1 zum Ausgeben eines Freigabesignales En1, das das Beurteilungsresultat darstellt, ob diese Codes miteinander übereinstimmen oder nicht, und zu der gleichen Zeit vergleicht die andere der Komperatorschaltungen **403** den Identifikationscode Cd2 und den Speichercode Co2 zum Ausgeben des Freigabesignales En2, das das Beurteilungsresultat darstellt, ob diese Codes miteinander übereinstimmen oder nicht (S347).

[0284] Wenn die beiden Freigabesignale En1 und En2 Übereinstimmung der Codes anzeigen (S348), hält die Kommunikationsschaltung **405a** die Kommunikationsfunktion zum Fortsetzen der Kommunikation (S349) aufrecht. Wenn andererseits mindestens eines der Freigabesignale En1 und En2 Nichtübereinstimmung dieser Codes anzeigt (S348), stoppt die Kommunikationsschaltung **405a** mindestens eine der Übertragungsfunktion und der Empfangsfunktion zum Sperren der Kommunikation (S350). Wenn die Kommunikation beendet ist, endet die Prozedur.

6. Sechste Ausführungsform

[0285] Bei der sechsten Ausführungsform wird eine Diskussion über einen Aufbau gegeben, bei dem eine Umschaltschaltung zum exklusiven Ausführen einer Übertragung des verschlüsselten Informationscodes und Eingabe des verschlüsselten Speichercodes in der Halbleitervorrichtung der fünften Ausführungsform vorgesehen ist.

[0286] **Fig.** 30 ist ein Blockschaltbild, das einen Aufbau einer Halbleitervorrichtung gemäß der sechsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Bei der Halbleitervorrichtung **640** von **Fig.** 30 ist eine Umschaltschaltung **641** in einem Halbleitersubstrat CH40 oder CH42 gebildet, in der die Codeerzeugereinheit **400** zusammen mit der Verschlüsselungsschaltung **631**, der Decodierschaltung **632** und der Schlüsselerzeugereinheit **633** gebildet ist. Die Umschaltschaltung **641** ist in einen Übertragungspfad des Identifikationscodes Cd#, der von der Verschlüsselungsschaltung **631** zu dem in einem Halbleitersubstrat CH41 gebildeten Speicher **601** übertragen wird, und einen Übertragungspfad des Speichercodes Co#, der von dem Speicher **601** zu der Decodierschaltung **632** übertragen wird, eingefügt und führt exklusiv die Übertragung des Identifikationscodes Cd# und die Übertragung des Speichercodes Co# durch.

[0287] Selbst wenn ein Benutzer einen Anschluß des Halbleitersubstrates CH40 (oder CH42) kurzschließt, so daß der Identifikationscode Cd#, der von der Verschlüsselungsschaltung **631** ausgegeben wird, direkt in die Decodierschaltung **632** eingegeben wird bei einem Versuch, eine betrügerische Benutzung durchzuführen, verhindert die Umschaltschaltung **641**, daß der Identifikationscode Cd# direkt in die Decodierschaltung **632** eingegeben wird. Mit andern Worten, selbst wenn die betrügerische Benutzung durch Kurzschluß des Anschlusses versucht wird, ist es unmöglich vorzugeben, daß der Identifikationscode Cd und der Speichercode Co, die von der Komperatorschaltung **403** zu vergleichen sind, miteinander übereinstimmen. Somit kann die Halbleitervorrichtung **640** die betrügerische Benutzung des Gerätes durch Kurzschließen des Anschlusses des Halbleitersubstrates verhindern.

[0288] Ein anderer Aufbau, bei dem die Umschaltschaltung **641** zwischen der Codeerzeugereinheit **400** und der Verschlüsselungsschaltung **631** und zwischen der Komperatorschaltung **403** und der Decodierschaltung **632** eingefügt ist, kann den gleichen Effekt erzielen. Im allgemeinen muß die Umschaltschaltung **641** nur in den Übertragungspfad des Identifikationscodes Cd (Cd#) von der Codeerzeugereinheit **400** zu dem Speicher **601** und den Übertragungspfad des Speichercodes Co (Co#) von dem Speicher **601** zu der Komperatorschaltung **403** eingefügt werden.

[0289] Weiter kann die Umschaltschaltung **641** an die Halbleitervorrichtung **600** von **Fig.** 1 angewendet werden, die nicht die Verschlüsselungsschaltung **631** usw. aufweist. Insbesondere kann bei der Halbleitervorrichtung **600** von **Fig.** 1 die Umschaltschaltung **641** in dem Halbleitersubstrat CH1 (oder CH3) so gebildet werden, daß sie in den Übertragungspfad des Identifikationscodes Cd von der Codeerzeu-

gereinheit **400** zu dem Speicher **601** und den Übertragungspfad des Speichercodes Co von dem Speicher **601** zu der Komperatorschaltung **403** eingefügt ist. Dieses erzeugt den gleichen Effekt wie bei der Halbleitervorrichtung **640** von **Fig.** 30.

[0290] Weiter kann die Umschaltschaltung **641** auf die Halbleitervorrichtung **620** von **Fig.** 13 und auf die Halbleitervorrichtung **635** von **Fig.** 28 angewendet werden. Bei der Halbleitervorrichtung **620** von **Fig.** 13 wird die Umschaltschaltung **641** in den beiden Halbleitersubstraten CH4 (CH6) und CH5 gebildet. Bei der Halbleitervorrichtung **635** von **Fig.** 28 wird die Umschaltschaltung **641** in den beiden Halbleitersubstraten CH20 (oder CH22) und CH23 gebildet.

7. Siebte Ausführungsform

[0291] Die in dem Halbleiterelement **401** enthaltene Schüsselerzeugereinheit **633**, die bei der fünften Ausführungsform erörtert wurde, kann auf eine allgemeine Anschlußeinrichtung angewendet werden, die Daten von und zu einem Hostcomputer überträgt und empfängt. Die Anschlußeinrichtung mit solchem Aufbau wird bei der siebten Ausführungsform erörtert.

[0292] **Fig.** 31 ist ein Blockschaltbild, das einen Aufbau einer Anschlußeinrichtung gemäß der siebten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Eine Anschlußeinrichtung **821** und ein damit verbundener Hostcomputer **825** stellen ein System **820** zum Übertragen und Empfangen von Daten Dd dazwischen dar. Die Anschlußeinrichtung **821** weist eine Dateneingangseinheit **822** zum Eingeben der Daten Dd und eine Datenausgangseinheit **823** zum Ausgeben der Daten Dd auf, sie weist weiter die Verschlüsselungsschaltung **631**, die Decodierschaltung **632** und die Schlüsselerzeugereinheit **633** auf. Die Schüsselerzeugereinheit **633** erzeugt den Schlüssel K zur Verschlüsselung. Die Verschlüsselungsschaltung **631** verschlüsselt die durch die Dateneingangseinheit **822** eingegebene Daten Dd in Daten Dd# auf der Grundlage des von der Schlüsselerzeugereinheit **633** erzeugten Schlüssels K und überträgt die Daten Dd# an den Hostcomputer **825**.

[0293] Der Hostcomputer **825** speichert die verschlüsselten Daten Dd# in einem Speicher **826** als Daten Do#. Die Decodierschaltung **632** empfängt die in dem Speicher **826** gespeicherten Daten Do#, decodiert die Daten Do# in die Daten Do auf der Grundlage des von der Schlüsselerzeugereinheit **623** erzeugten Schlüssels K und überträgt die Daten Do an die Datenausgangseinheit **823**. Die Daten Do sind äquivalent zu den Daten Dd. Da somit die Anschlußeinrichtung **821** die verschlüsselten Daten zu und von dem Hostcomputer **825** überträgt und empfängt, ist die Barriere gegen das Lecken der Information, die durch die Daten dargestellt wird, hoch.

[0294] Der innere Aufbau der Schlüsselerzeugereinheit **623** ist in **Fig.** 26 gezeigt. Genauer, die Schlüsselerzeugereinheit **633** erzeugt den Schlüssel K der Anschlußeinheit innewohnend durch Benutzen der elektrischen Eigenschaft, die von einem Halbleiterelement **401** zu einem anderen variiert. Da es nicht notwendig ist den Schlüssel K bei dem Herstellungsvorgang der Anschlußeinrichtung **821** zu schreiben und die Halbleiterelemente **401**, die durch den gleichen Vorgang hergestellt werden, als eine Menge von massenproduzierten Anschlußeinrichtungen **821** benutzt werden können, kann der Herstellungsvorgang der Anschlußeinrichtung **821** vereinfacht werden. Da weiter die elektrische Eigenschaft des Halbleiterelementes **401**, auf der der Schlüssel K beruht, nicht von außen geändert werden kann, ist die Barriere gegen die betrügerische Änderung des Schlüssels K vorteilhafterweise hoch.

[0295] **Fig.** 32 ist ein Blockschaltbild, das einen anderen Aufbau der Anschlußeinrichtung gemäß der siebten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Die Anschlußeinrichtung von **Fig.** 32 unterscheidet sich von der Anschlußeinrichtung **821** der **Fig.** 31 darin, daß die Schlüsselerzeugereinheit **633** in einer IC-Karte **829** eingebaut ist, die von einem Hauptkörperabschnitt **828** abnehmbar ist. Wenn die IC-Karte **829** an dem Hauptkörperabschnitt **828** angebracht ist, sind die Verschlüsselungsschaltung **631** und die Decodierschaltung **632**, die in dem Hauptkörperabschnitt **828** gebildet sind, mit der Schlüsselerzeugereinheit **633** verbunden.

[0296] Da die Schlüsselerzeugereinheit **633** in der IC-Karte **829** enthalten ist, die von dem Hauptkörperabschnitt **828** abnehmbar ist, ist es möglich, den gleichen Schlüssel K für eine Mehrzahl von Hauptkörperabschnitten **828** zu benutzen, die voneinander entfernt eingebaut sind, in dem die tragbare IC-Karte **829** frei getragen werden kann.

8. Achte Ausführungsform

[0297] Bei der achten Ausführungsform wird eine Erörterung in Hinblick auf den Aufbau gegeben, in dem der Speicher **654**, der den Speichercode Co speichert, in einen Hilfsabschnitt eingesetzt ist, der von einem Hauptkörperabschnitt in der Anschlußeinrichtung **801** der vierten Ausführungsform abnehmbar ist.

[0298] **Fig.** 33 ist ein Blockschaltbild, das einen Aufbau einer Anschlußeinrichtung gemäß der achten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Die Anschlußeinrichtung ist in einem Hauptkörperabschnitt **651** und einem Batterieladegerät **653** als ein Hilfsabschnitt getrennt, die äquivalent ist zu einer Einrichtung, bei der ein Halbleitersubstrat CH50 in dem Hauptkörperabschnitt **651** enthalten ist und ein Halbleitersubstrat CH51 in dem Batterieladegerät **653** enthalten ist in der Anschlußeinrichtung **801** von **Fig.** 20. Der Hauptkörperabschnitt **651** weist eine wiederaufladbare Batterie auf, die nicht gezeigt ist, und das Batterieladegerät **653** lädt die Batterie auf, wenn es an dem Hauptkörperabschnitt **651** angebracht ist.

[0299] Wenn das Batterieladegerät **653** an dem Hauptkörperabschnitt **651** angebracht ist, wird nicht nur die Batterie geladen, sondern auch die Halbleitervorrichtung **652** mit dem Halbleitersubstrat CH50 ist mit dem Halbleitersubstrat CH51 verbunden. Die Kommunikationsschaltung **405a** überträgt nur den Identifikationscode Cd aus dem Identifikationscode Cd und dem Speichercode Co zu der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **655**, wenn das Batterieladegerät nicht an dem Hauptkörperabschnitt **651** angebracht ist, und sie überträgt sowohl den Identifikationscode Cd als auch den Speichercode Co zu der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **655**, wenn das Batterieladegerät an dem Hauptkörperabschnitt **651** angebracht ist. Die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655**, der Hauptkörperabschnitt der Anschlußeinrichtung **651** und das Batterieladegerät **653** stellen ein Kommunikationssystem **650** dar.

[0300] **Fig.** 34 ist ein Flußdiagramm einer Prozedur für die Benutzung der Anschlußeinrichtung von **Fig.** 33 zur Kommunikation. Zuerst wird die Halbleitervorrichtung **652** als ein Teil hergestellt (S501). Danach wird die Halbleitervorrichtung **652** an einen Telefonhersteller geliefert, und der Hauptkörperabschnitt **651** der Anschlußeinrichtung wird durch den Telefonhersteller zusammengesetzt (S502). Parallel zu diesen Schritten oder vor oder nach diesen Schritten wird der Speicher **654** als ein Teil hergestellt (S503), und das Batterieladegerät **653** wird danach von dem Telefonhersteller zusammengesetzt (S504).

[0301] Wenn sowohl der Hauptkörperabschnitt **651** der Anschlußeinrichtung als auch das Batterieladegerät **653** fertiggestellt sind, wird der Identifikationscode Cd in den Speicher **654** als der Speichercode Co geschrieben (S505), und ein Satz aus dem Hauptkörperabschnitt **651** der Anschlußeinrichtung und dem Batterieladegerät **653** wird für einen gemeinsamen Kommunikationsträger geliefert, der die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** trägt (S506). Sowohl der Identifikationscode Cd als auch der Speichercode Co werden in irgendeiner Stufe der Schritte S501 bis S506 ausgelesen und in dem Kundendatenbankspeicher **658** der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **655** registriert (S507). Danach wird der Satz aus dem Hauptkörperabschnitt **651** der Anschlußeinrichtung und dem Batterieladegerät **653** an den Benutzer geliefert (S508) und dienen danach zur Kommunikation durch den Benutzer (S509).

[0302] **Fig.** 35 und 36 sind Flußdiagramme, die eine interne Prozedur des Schrittes S509 von **Fig.** 34 zeigen. Wenn die Kommunikation gestartet wird, wenn die Anschlußeinrichtung nicht zum Laden benutzt wird, mit andern Worten, wenn das Batterieladegerät **653** nicht an dem Hauptkörperabschnitt **51** angebracht ist (S520), überträgt der Hauptkörperabschnitt **651** der Anschlußeinrichtung den Identifikationscode Cd zu der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **655** (S521). Die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** empfängt folglich den Identifikationscode Cd durch die Kommunikationsschaltung **656** (S522).

[0303] Darauf folgend vergleicht in der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **655** die Beurteilungsschaltung **657** den Identifikationscode Cd mit dem registrierten Identifikationscode Cd und beurteilt, ob diese Codes miteinander übereinstimmen oder nicht, um das Freigabesignal En, das das Beurteilungsresultat darstellt, an die Kommunikationsschaltung **656** zu übertragen (S523). Wenn das Freigabesignal En die Übereinstimmung der Codes anzeigt (S524), führt die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** eine Authentifikation durch, daß der Benutzer des Hauptkörperabschnittes **651** der Anschlußeinrichtung autorisiert ist, und wenn das Freigabesignal En Nichtübereinstimmung der Codes anzeigt (S524), führt die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** die Authentifikation nicht durch. Die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** erlaubt das Fortsetzen des Kommunikationsvorganges (S525), wenn die Authentifikation durchgeführt ist, und sie erlaubt nicht die Kommunikation zum Stoppen des Kommunikationsvorganges (S526), wenn die Authentifikation nicht durchgeführt ist.

[0304] Wenn die Anschlußeinrichtung zum Laden benutzt wird, mit andern Worten, wenn der Hauptkörperabschnitt **651** zur Kommunikation benutzt wird, während er mit dem Batterieladegerät **653** verbunden ist (S520, S530), überträgt der Hauptkörperabschnitt **651** der Anschlußeinrichtung sowohl den Identifikationscode Cd als auch den Speichercode Co zu der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **655** (S531). Folglich empfängt die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** den Identifikationscode Cd und den Speichercode Co durch die Kommunikationsschaltung **656** (S532).

[0305] Darauf folgend vergleicht in der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **655** die Beurteilungsschaltung **657** den Identifikationscode Cd mit dem registrierten Identifikationscode Cd zum Beurteilen, ob diese Codes miteinander übereinstimmen und vergleicht zur gleichen Zeit den Speichercode Co mit dem registrierten Speichercode Co zum Beurteilen, ob diese Codes miteinander übereinstimmen oder nicht. Die Beurteilungsschaltung **657** überträgt das Freigabesignal En, daß die zwei Beurteilungsresultate darstellt, an die Kommunikationsschaltung **656** (S533).

[0306] Wenn auf der Grundlage des Freigabesignales En erkannt wird, daß beide Beurteilungsresultate Übereinstimmung der Codes bezeichnen (S534), führt die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** eine Authentifikation durch, daß der Benutzer der Anschlußeinrichtung autorisiert ist, und wenn erkannt wird, daß mindestens einer der Beurteilungsresultate Nichtübereinstimmung der Codes bezeichnet (S534), führt die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** die Authentifikation nicht durch. Da die Beurteilung auf der Grundlage der beiden Codes Cd und Co in dem Schritt S533 durchgeführt wird, ist die Genauigkeit der Beurteilung in dem Schritt S533 höher als in dem Schritt S523. Mit andern Worten, die Authentifikation, die auf der Grundlage der Beurteilung in dem Schritt S533 durchgeführt wird, ist eine Hochniveauauthentifikation, die beweist, daß die Anschlußeinrichtung gültig benutzt wird, mit höherer Genauigkeit als die Authentifikation, die auf der Grundlage der Beurteilung in dem Schritt S523 durchgeführt wird.

[0307] Daher kann die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** selektiv die zwei Authentifikationen verschiedener Niveaus in Abhängigkeit von der Wichtigkeit benutzen. Als ein Beispiel, wenn die Authentifikation auf der Grundlage der Beurteilung in dem Schritt S533 durchgeführt wird, wenn die Anschlußeinrichtung für die Kommunikation benutzt wird (S535), ermöglicht die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** nicht nur, daß die Kommunikation den Kommunikationsvorgang fortsetzt (S536), sondern sie zeichnet auch die Kommunikationsladung für die Kommunikation davor (von der vorherigen Authentifikation auf der Grundlage der Beurteilung in dem Schritt S533 bis zu dieser Kommunikation) wie bestätigt auf, unabhängig davon, ob die Anschlußeinrichtung für die Kommunikation benutzt wird (S537). Es ist daher möglich, eine illegale Tätigkeit des Vermeidens der Pflicht des Zahlens unter dem Vorwand, daß die Anschlußeinrichtung verlorengegangen ist, zu verhindern. Da es ein seltener Fall ist, daß der Hauptkörperabschnitt **651** der Anschlußeinrichtung und das Batterieladegerät **653** zusammen verlorengehen, kann diese Bestätigung mit einer ausreichend hohen Genauigkeit gemacht werden.

[0308] Wenn weiter die Authentifikation nicht auf der Grundlage der Beurteilung in dem Schritt S533 durchgeführt wird, zeichnet die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **655** den Identifikationscode Cd und den Speichercode Co, die in dem Schritt S533 empfangen sind, in dem Kundendatenbankspeicher **658** getrennt von dem Identifikationscode Cd und dem Speichercode Co, die registriert worden sind, auf. Der aufgezeichnete Identifikationscode Cd und Speichercode Co können nützlich sein zum Spezifizieren des nichtautorisierten Benutzers.

[0309] Zurück zu Schritt S507 von **Fig.** 34, es kann einen anderen Fall geben, in dem nur der Identifikationscode Cd registriert ist anstelle der beiden des Identifikationscodes Cd und des Speichercodes Co. In diesem Fall muß nur der Identifikationscode Cd in irgendeiner Stufe der Schritte S501 bis S506 ausgelesen werden. Das Registrieren des Speichercodes Co wird erzielt durch Registrieren des Speichercodes Co, der in dem Schritt S531 übertragen ist, in dem Kundendatenbankspeicher **658**, wenn der Benutzer zum ersten Mal die Anschlußeinrichtung mit Aufladung benutzt (S530).

[0310] Weiter kann der Speicher **601** in einen Hilfsabschnitt eingesetzt werden, der nicht auf das Batterieladegerät **653** begrenzt ist, der von dem Hauptkörperabschnitt trennbar ist. Der Aufbau von **Fig.** 33, in dem der Hilfsabschnitt das Batterieladegerät **653** ist, weist jedoch den Vorteil der periodischen Verbindens des Hauptkörperabschnit-

tes **651** und des Hilfsabschnittes, ohne eine extra Arbeit von dem Benutzer zu verlangen, auf.

9. Neunte Ausführungsform

[0311] Bei der neunten Ausführungsform wird die Erörterung über einen Aufbau gemacht, bei dem die Codes in verschlüsselter Form zwischen dem Hauptkörperabschnitt und dem Hilfsabschnitt und zwischen dem Hauptkörperabschnitt und der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung in der Anschlußeinrichtung der achten Ausführungsform übertragen werden.

[0312] **Fig.** 37 ist ein Blockschaltbild, das einen Aufbau einer Anschlußeinrichtung gemäß der neunten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Die Anschlußeinrichtung unterscheidet sich von der Anschlußeinrichtung von **Fig.** 33 dadurch, daß die Verschlüsselungsschaltung **631** und die Schlüsselerzeugereinheit **633** in einer Halbleitervorrichtung **672** eines Hauptkörperabschnittes **671** gebildet sind und die Verschlüsselungsschaltung **631** und eine Schlüsselerzeugereinheit **676** ebenfalls in dem Batterieladegerät **653** gebildet sind. Folglich ist die Decodierschaltung **632** in einer gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **675** gebildet. Die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **675**, der Hauptkörperabschnitt **671** der Anschlußeinrichtung und das Batterieladegerät **673** stellen ein Kommunikationssystem **670** dar.

[0313] In dem Batterieladegerät **673** erzeugt die Schlüsselerzeugereinheit **676** den Schlüssel K2 zur Verschlüsselung, und die Verschlüsselungsschaltung **631** verschlüsselt den Speichercode Co, der aus dem Speicher **601** gelesen ist, auf der Grundlage des Schlüssels K2 und überträgt den verschlüsselten Speichercode zu dem Hauptkörperabschnitt **671** als einen Speichercode Co#. In dem Hauptkörperabschnitt **671** erzeugt die Schlüsselerzeugereinheit **633** den Schlüssel K1 zur Verschlüsselung, und die Verschlüsselungsschaltung **631** verschlüsselt den durch die Codeerzeugereinheit **400** erzeugten Identifikationscode Cd auf der Grundlage des Schlüssels K1 und überträgt den verschlüsselten Identifikationscode zu der Kommunikationsschaltung **405**a als einen Identifikationscode Cd#. Die Verschlüsselungsschaltung **631** in dem Hauptkörperabschnitt **671** verschlüsselt auch den von dem Batterieladegerät **673** übertragenen Speichercode Co# auf der Grundlage des Schlüssels K1 und überträgt den verschlüsselten Speichercode an die Kommunikationsschaltung **405**a als einen Speichercode Co##. Der Speichercode Co## ist doppelt verschlüsselt auf der Grundlage der zwei Schlüssel K1 und K2.

[0314] Die Kommunikationsschaltung **405**a überträgt den Identifikationscode Cd# und den Speichercode Co##, die verschlüsselt sind zu der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **675**. Die Decodierschaltung **632** der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **675** decodiert den Identifikationscode Cd# und den Speichercode Co## in den Identifikationscode Cd und den Speichercode Co#, die für die Beurteilung in der Beurteilungsschaltung **657** dienen.

[0315] Da somit die Codes in der verschlüsselten Form zwischen dem Hauptkörperabschnitt **671** und dem Batterieladegerät **673** und zwischen dem Hauptkörperabschnitt **671** und der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **675** in der Anschlußeinrichtung von **Fig.** 37 übertragen werden, ist die Barriere gegen das Lecken dieser Codes vorteilhafterweise hoch.

[0316] In dem Hauptkörperabschnitt **671** ist es bevorzugt, daß die Schlüsselerzeugereinheit **633** und die Verschlüsselungsschaltung **631** in dem einzelnen Halbleitersubstrat CH50 (oder CH50) zusammen mit der Codeerzeugereinheit **400** gebildet sind. Mit diesem Aufbau ist eine noch höhere Barriere gegen das Leckend es Schlüssels K1 und des Identifikationscodes Cd erzielt. Ähnlich ist es in dem Batterieladegerät **673** bevorzugt, daß die Schlüsselerzeugereinheit **676** und die Verschlüsselungsschaltung **631** in einem einzelnen Halbleitersubstrat CH71 zusammen mit dem Speicher **654** gebildet sind. Mit diesem Aufbau wird eine noch höhere Barriere gegen das Lecken des Schlüssels K2 und des Speichercodes Co erzielt.

[0317] **Fig.** 38 ist ein Flußdiagramm einer Prozedur für die Benutzung der Anschlußeinrichtung von **Fig.** 37. Zuerst wird die Halbleitervorrichtung **672** als ein Teil hergestellt (S701). Danach wird die Halbleitervorrichtung **672** an einen Telefonhersteller geliefert, und der Hauptkörperabschnitt **671** der Anschlußeinrichtung wird von dem Telefonhersteller zusammengesetzt (S702). Parallel zu diesen Schritten oder vor oder nach diesen Schritten wird der Speicher **654** als ein Teil hergestellt (S703), und das Batterieladegerät **673** wird danach durch den Telefonhersteller zusammengesetzt (S704).

[0318] Wenn sowohl der Hauptkörperabschnitt **671** der Anschlußeinrichtung als auch das Batterieladegerät **673** fertiggestellt sind, wird der Identifikationscode Cd als der Speichercode Co in den Speicher **654** geschrieben (S705), und ein Satz aus einem Hauptkörperabschnitt **671** der Anschlußeinrichtung und dem Batterieladegerät **673** wird für einen gemeinsamen Kommunikationsträger geliefert, der die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **675** hält (S706). Der Identifikationscode Cd, der Speichercode Co# und der Schlüssel K1 werden in irgendeiner Stufe der Schritte S701 bis S706 ausgelesen und in dem Kundendatenbankspeicher **658** der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **675** registriert (S707). Danach werden der Satz aus dem Hauptkörperabschnitt **671** der Anschlußeinrichtung und dem Batterieladegerät **673** an den Benutzer geliefert (S708) und dient danach zur Kommunikation durch den Benutzer (S709).

[0319] **Fig.** 39 und 40 sind Flußdiagramme, die eine interne Prozedur des Schrittes S709 von **Fig.** 38 zeigen. Wenn die Kommunikation gestartet wird, wenn die Anschlußeinrichtung nicht mit Aufladung benutzt wird, mit andern Worten, wenn das Batterieladegerät **673** nicht an dem Hauptkörperabschnitt **671** angebracht ist (S720), überträgt der Hauptkörperabschnitt **671** der Anschlußeinrichtung den Identifikationscode Cd# an die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **675** (S721). Folglich empfängt die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **675** den Identifikationscode Cd# an der Kommunikationsschaltung **656** (S722).

[0320] Darauf folgend decodiert in der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **675** die Decodierschaltung **632** den Identifikationscode Cd# in den Identifikationscode Cd, und dann vergleicht die Beurteilungsschaltung **657** den Identifikationscode Cd mit dem registrierten Identifikationscode Cd und beurteilt, ob diese Codes miteinander übereinstimmen oder nicht, um das Freigabesignal En, das das Beurteilungsresultat darstellt, an die Kommunikationsschaltung **656** zu übertragen (S723). Wenn das Freigabesignal En die Übereinstimmung der Codes anzeigt (S724), führt die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **675** eine Authentifikation durch, daß der Benutzer des Hauptkörperabschnittes **671** der Anschlußeinrichtung autorisiert ist, und wenn das Freigabesignal En die Nichtübereinstimmung der Codes anzeigt (S724), führt die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **675** die Authentifikation nicht durch. Die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **675** erlaubt der Kommunikation den Kommunikationsvorgang fortzuführen (S725), wenn die Authentifikation durchgeführt ist, und erlaubt die Kommunikation nicht zum

Stoppen des Kommunikationsvorganges (S726), wenn die Authentifikation nicht durchgeführt ist.

[0321] Wenn die Anschlußeinrichtung mit Aufladung benutzt wird, mit andern Worten, wenn der Hauptkörperabschnitt **671** zur Kommunikation benutzt wird, während er mit dem Batterieladegerät **673** verbunden ist (S720, S730), überträgt der Hauptkörperabschnitt **671** der Anschlußeinrichtung sowohl den Identifikationscode Cd# als auch den Speichercode Co## zu der gemeinsamen Kommunikationsladungsausrüstung **675** (S731). Folglich empfängt die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **675** den Identifikationscode Cd# und den Speichercode Co## durch die Kommunikationsschaltung **656** (S732).

[0322] Darauf folgend decodiert die Decodierschaltung **632** in der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **675** den Identifikationscode Cd# in den Identifikationscode Cd und decodiert den Speichercode Co## in den Speichercode Co#, und dann vergleicht die Beurteilungsschaltung **675** den Identifikationscode Cd mit dem registrierten Identifikationscode Cd zum Beurteilen, ob diese Codes miteinander übereinstimmen oder nicht, und vergleicht zur gleichen Zeit den Speichercode Co# mit dem registrierten Speichercode Co# zum Beurteilen, ob diese Codes miteinander übereinstimmen oder nicht. Die Beurteilungsschaltung **675** überträgt das Freigabesignal En, daß die zwei Beurteilungsresultate darstellt, zu der Kommunikationsschaltung **656** (S733).

[0323] Wenn auf der Basis des Freigabesignales En erkannt wird, daß die Beurteilungsresultate die Übereinstimmung der Codes bezeichnen (S734), führt die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **675** eine Authentifikation durch, daß der Benutzer der Anschlußeinrichtung autorisiert ist, und wenn erkannt wird, daß mindestens eines der Beurteilungsresultate Nichtübereinstimmung der Codes bezeichnet (S734), führt die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **675** die Authentifikation nicht durch. Die auf der Grundlage der Beurteilung in dem Schritt S733 durchgeführte Authentifikation ist eine Hochniveauauthentifikation, die vorsieht, daß die Anschlußeinrichtung gültig benutzt wird, mit höherer Genauigkeit als die Authentifikation, die auf der Beurteilung in dem Schritt S723 durchgeführt wurde.

[0324] Als ein Beispiel, wenn die Hochniveauauthentifikation auf der Grundlage der Beurteilung in dem Schritt S733 durchgeführt wird, wenn die Anschlußeinrichtung für die Kommunikation benutzt wird (S735), erlaubt die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **675** nicht nur der Kommunikation den Kommunikationsvorgang fortzusetzen, sondern zeichnet auch die Kommunikationsladung für die Kommunikation davor auf (von der vorherigen Authentifikation auf der Grundlage der Beurteilung in dem Schritt S733 bis zu dieser Kommunikation), wie sie bestätigt wurde, unabhängig davon, ob die Anschlußeinrichtung für die Kommunikation benutzt wird (S737). Wenn weiter die Hochniveauauthentifikation nicht auf der Grundlage der Beurteilung in dem Schritt S733 durchgeführt wird, zeichnet die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **675** den Identifikationscode Cd und den Speichercode Co, die in dem Schritt S732 empfangen sind, in dem Kundendatenbankspeicher **658** getrennt von dem Identifikationscode Cd und dem Speichercode Co auf, die registriert worden sind.

[0325] Zurück zu Schritt S707 von **Fig.** 38, es kann einen anderen Fall geben, in dem nur der Identifikationscode Cd und der Schlüssel K1 registriert sind anstelle des Identifikationscodes Cd, des Speichercodes Co# und des Schlüssels K1. In diesem Fall braucht nur der Identifikationscode Cd in irgendeiner Stufe der Schritt S701 bis S706 ausgelesen zu werden. Registrieren des Speichercodes Co# wird erzielt durch Registrieren des in dem Schritt S731 übertragenen Speichercodes Co# in den Kundendatenbankspeicher **658**, wenn der Benutzer das erste Mal die Anschlußeinrichtung bei Aufladung benutzt (S730).

[0326] Somit kann durch Benutzung der Anschlußeinrichtung von **Fig.** 37 wie die Anschlußeinrichtung von **Fig.** 33 die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **675** selektiv die zwei Authentifikationen verschiedenen Niveaus in Abhängigkeit von der Wichtigkeit benutzen. Da weiter der Identifikationscode Cd und der Speichercode Co in der verschlüsselten Form übertragen werden, ist die Barriere gegen Lecken dieser Codes vorteilhafterweise hoch.

[0327] Es wird betrachtet, daß es einen Fall gibt, bei dem ein Austausch des Batterieladegerätes **673** notwendig ist, da das Batterieladegerät **673** verlorengegangen ist oder beschädigt ist. In solch einem Fall ist es bequem für den autorisierten Benutzer, wenn der Speichercode Co#, der registriert worden ist, in einen Speichercode Co# aktualisiert werden kann, der dem neuen Batterieladegerät **673** innewohnt/inhärent ist. Zum Aktualisieren des Speichercodes Co# ist es nur notwendig, die Schritte S741 und S742 der Prozedur von **Fig.** 40 hinzuzufügen, wie in **Fig.** 41 gezeigt ist. In der Prozedur von **Fig.** 41, wenn der Speichercode Co# nicht geändert wird (S741), wird die Prozedur der Schritte S731 bis S738 wie bei der Prozedur von **Fig.** 40 durchgeführt, und wenn der Speichercode Co# geändert wird (S741), wird ein Änderungsvorgang des Speichercodes Co#, der registriert ist, durchgeführt (S742).

[0328] **Fig.** 42 und 43 sind Flußdiagramme, die eine interne Prozedur des Änderungsvorganges (S742) von **Fig.** 41 zeigen. Wenn der Änderungsvorgang gestartet wird, werden der Identifikationscode Cd#, der Speichercode Co##, die Anschlußidentifikationsnummer und ein Anforderungssignal, das die Entscheidung des Änderns des registrierten Speichercodes Co## darstellt, von der Anschlußeinrichtung zu der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **675** übertragen (S752). Folglich empfängt die Kommunikationsträgerausrüstung **675** diese Codes, die Anschlußidentifikationsnummer und das Anforderungssignal an der Kommunikationsschaltung **656** (S753).

[0329] Darauf folgend decodiert die Decodierschaltung **632** in der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **675** den Identifikationscode Cd# in den Identifikationscode Cd und decodiert den Speichercode Co## in den Speichercode Co#, und dann vergleicht die Beurteilungsschaltung **657** den Identifikationscode Cd mit dem registrierten Identifikationscode Cd und beurteilt, ob diese zwei Codes miteinander übereinstimmen oder nicht, und vergleicht den Speichercode Co# mit dem registrierten Speichercode Co# und beurteilt, ob diese Codes miteinander übereinstimmen oder nicht, und sie überträgt das Freigabesignal En, das die zwei Beurteilungsresultate darstellt, an die Kommunikationsschaltung **656** (S753).

[0330] Wenn auf der Grundlage des Freigabesignales En erkannt wird, daß die beiden Beurteilungsresultate die Übereinstimmung der Codes bezeichnen (S754), überträgt die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **675** die Nachricht der Erlaubnis zum Ändern des registrierten Speichercodes Co# an die Anschlußeinrichtung und überträgt weiter eine Nachricht, die eine Änderung des Batterieladegerätes **673** in ein neues mit einem neuen Speichercode Co# verlangt, daß sie auf der Anzeigeeinrichtung angezeigt wird, wenn als Reaktion darauf ein Benutzer der Anschlußeinrichtung das Batterieladegerät **673** mit dem Speichercode Co# gegen ein neues Batterieladegerät **673** mit einem neuen Speichercode Co# (zur Vereinfachung der Erörterung als CoNeu# bezeichnet) tauscht (S757), werden der Identifikationscode Cd# und der Speichercode CoNeu## von der Anschlußeinrichtung zu der gemeinsamen Kommunikations-

trägerausrüstung **675** übertragen (S758). Folglich empfängt die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **675** diesen Identifikationscode Cd# und den Speichercode CoNeu## an der Kommunikationsschaltung **656** (S753).

[0331] Darauf folgend decodiert in der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **675** die Decodierschaltung **632** den Identifikationscode Cd# in den Identifikationscode Cd und decodiert den Speichercode CoNeu## in den Speichercode CoNeu# (S760). Danach aktualisiert die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **675** den Speichercode Co#, der in dem Kundendatenbankspeicher **658** registriert ist, in den Speichercode CoNeu#.

[0332] Wenn auf der Grundlage des Freigabesignales En erkannt wird, daß mindestens eines der Beurteilungsresultate eine Nichtübereinstimmung der Codes anzeigt (S754), führt die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **675** nicht weiter den Änderungsvorgang durch und überträgt eine Nachricht, die einen neuen Versuch mit dem gegenwärtig benutzten Batterieladegerät **673** anregt, die auf der Anschlußeinrichtung anzuzeigen ist (S755).

[0333] Der gleiche Änderungsvorgang wie der Schritt S742 kann nicht nur zu der in **Fig.** 40 gezeigten Prozedur, sondern auch zu der in **Fig.** 36 gezeigten Prozedur hinzugefügt werden, bei der keine Verschlüsselung benutzt wird. Dieses erlaubt dem Benutzer, das Batterieladegerät **653** von **Fig.** 33 auszuwechseln.

[0334] Anstatt der Benutzung des OTPROM für den Speicher **654** in dem Batterieladegerät **653** und **673** kann ein wiederbeschreibbarer Speicher wie ein Flash-ROM benutzt werden. Der obige Änderungsvorgang S742 ist auch für die Benutzung des Batterieladegerätes **653** und **673** geeignet, bei der der Speichercode Co# neu geschrieben werden kann. Für eine höhere Sicherheit gegen die betrügerische Änderung ist es auch möglich, den Änderungsvorgang des registrierten Speichercodes Co# auf einen Fall zu begrenzen, bei dem die Anschlußeinrichtung eine Information zum Sicherstellen von Ladungen wie eine Kreditkartennummer überträgt.

[0335] **Fig.** 44 und 45 sind Flußdiagramme, die einen anderen internen Fluß des Kommunikationsvorganges (S709) von **Fig.** 38 zeigen. Bei dem Kommunikationsvorgang (S770) wird die Authentifikation für eine Geschäftstätigkeit benutzt. Insbesondere wenn die Hochniveauauthentifikation auf der Grundlage der Beurteilung in dem Schritt S733 ausgeführt wird, wenn die Anschlußeinrichtung für Kommunikation benutzt wird (S735), setzt die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **675** den Kommunikationsvorgang fort zum Ermöglichen der Geschäftstätigkeit (S774) und zeichnet weiter die Geschäftstätigkeit in der Kombination davor auf (von der vorherigen Authentifikation auf der Grundlage in dem Schritt S733 bis zu dieser Kommunikation, wie sie abgeschlossen wurde, unabhängig davon, ob die Anschlußeinrichtung für Kommunikation benutzt wird (S775)). Wenn andererseits die Hochniveauauthentifikation nicht durchgeführt wird auf der Grundlage der Beurteilung in dem Schritt S733, zeichnet die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **675** die Geschäftstätigkeit in der Kommunikation davor als nicht abgeschlossen auf (S776).

[0336] Mit der Aufzeichnung, daß die Geschäftstätigkeit abgeschlossen ist auf der Grundlage der hochgenauen Authentifikation, kann ein Handelspartner verschiedene Prozeduren durchführen wie die Versendung von Produkten, da die Geschäftstätigkeit auf der Grundlage der Aufzeichnung gültig ist, und mit der Aufzeichnung, daß die Geschäftstätigkeit nicht abgeschlossen ist, kann der Handelspartner die Prozedur für die Geschäftstätigkeit stoppen. Dieses macht es möglich, den Verlust durch illegale Geschäftstätigkeiten aufzulösen oder zu verringern, die durch betrügerische Benutzung der Anschlußeinrichtung verursacht wird.

[0337] Bevorzugter, wenn die Hochniveauauthentifikation nicht auf der Grundlage der Beurteilung in dem Schritt S733 ausgeführt wird, macht die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **675** eine Aufzeichnung so, daß die Geschäftstätigkeit nicht im Auftrag nicht erlaubt wird (S777). Die Aufzeichnung wird zum Beispiel durch Setzen eines Flag in einem Register eines Computersystemes der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **675** durchgeführt.

[0338] Wenn die Anschlußeinrichtung nicht für Aufladung benutzt wird, mit andern Worten, wenn das Batterieladegerät **673** nicht an dem Hauptkörperabschnitt **671** angebracht ist (S720), wenn die Authentifikation auf der Grundlage der Beurteilung des Schrittes S723 durchgeführt wird, wird beurteilt, ob das Aufzeichnen, die Geschäftstätigkeit nicht zu erlauben ohne Aufladung, gemacht ist oder nicht (z. B. ob das obige Flag gesetzt ist oder nicht) (S771). Wenn die obige Aufzeichnung nicht gemacht ist, fährt die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **675** den Kommunikationsvorgang fort zum Erlauben der Geschäftstätigkeit (S772), und wenn die Aufzeichnung gemacht ist, stoppt die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **675** den Kommunikationsvorgang (S773).

[0339] Da das hochgenaue Beurteilungsresultat, das in der Vergangenheit durchgeführt wurde, auf die normale Authentifikation reflektiert wird, die durchgeführt wird, wenn das Batterieladegerät **763** nicht an dem Hauptkörperabschnitt **671** angebracht ist, ist es möglich, eine wichtige Prozedur wie eine Geschäftstätigkeit unter der normalen Authentifikation durchzuführen. Weiterhin können die Schritte S772 bis S773 und S774 bis S777, die in **Fig.** 44 und 45 gezeigt sind, in dem Schritt S509 ausgeführt werden, der in **Fig.** 35 und 36 gezeigt ist.

[0340] Das Batterieladegerät **673** von **Fig.** 37 kann durch eine tragbare IC-Karte ersetzt werden. In diesem Fall muß der Benutzer manchmal die IC-Karte an dem Hauptkörperabschnitt **671** anbringen, aber wenn der Speichercode Co# von der IC-Karte zu dem Hauptkörperabschnitt **671** drahtlos übertragen werden kann, ist es möglich, die Mühe des Benutzers des Anbringens der IC-Karte an dem Hauptkörperabschnitt **671** zu sparen zum Zwecke der Bequemlichkeit des Benutzers. **Fig.** 46 ist ein Blockschaltbild, das einen anderen Aufbau der Anschlußeinrichtung zum Erzielen der obigen Funkverbindung zeigt.

[0341] In der Anschlußeinrichtung von **Fig.** 46 ist eine Kommunikationsschnittstelle **694** in einer Halbleitervorrichtung **692** eines Hauptkörperabschnittes **691** vorgesehen, und eine Kommunikationsschnittstelle **195** ist in einer IC-Karte **693** vorgesehen. Die Kommunikationsschnittstelle **694** ist in einem einzelnen Halbleitersubstrat CH90 (oder CH91) zusammen mit der Schlüsselerzeugereinheit **633**, der Verschlüsselungsschaltung **631** und der Codeerzeugereinheit **400** gebildet. Ähnlich ist die Kommunikationsschnittstelle **695** in einem einzelnen Halbleitersubstrat CH92 zusammen mit der Schlüsselerzeugereinheit **676**, der Verschlüsselungsschaltung **631** und dem Speicher **654** gebildet.

[0342] Die Kommunikationsschnittstellen **694** und **695** sind Schnittstellen für Funkkommunikation gemäß dem Bluetooth-Standard zum Beispiel. Daher wird der Speichercode Co# von der IC-Karte **693** zu dem Hauptkörperabschnitt **691** durch Funkkommunikation übertragen. Aus diesem Grund ist es möglich, selbst wenn die IC-Karte **693** in der Tasche einer Jacke des Benutzers ist und der Hauptkörperabschnitt **691** in einer Tasche ist, die von dem Benutzer getragen wird, sowohl den Identifikationscode Cd# und den Speichercode Co## zu der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung **675** zu übertragen. Anstelle der IC-Karte

693 kann eine Karte wie ein UIM (Universalteilnehmeridentifikationsmodul), das in den Hauptkörperabschnitt eines Mobiltelefones eingeführt wird, wenn es benutzt wird, benutzt werden. In diesem Fall jedoch ist es bevorzugter, da eine Möglichkeit des Verlierens sowohl des Hauptkörperabschnittes als auch der Karte zu der gleichen Zeit betrachtet werden sollte, daß der Speichercode Co# zwischen dem Hauptkörperabschnitt und einem getrennten unabhängigen Gerät übertragen wird, wie in **Fig.** 46 gezeigt ist.

[0343] Weiter kann in dem Kommunikationssystem **670** die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung **675** durch ein ATM-System einer Bank oder andere gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstungen ersetzt werden, wie in **Fig.** 12 gezeigt ist. Wenn zum Beispiel eine Geschäftstätigkeit auf der Grundlage der Authentifikation durchgeführt wird, kann das ATM-System der Bank, die ein Handelspartner der Anschlußeinrichtung ist, Direktprozeduren wie Identifikation, Erlaubnis der Geschäftstätigkeit und Nichterlaubnis durchführen. Das gleiche trifft für das Kommunikationssystem anderer vorliegender Ausführungsform zu.

10. Zehnte Ausführungsform

[0344] Es hat ein Problem gegeben, daß die Anschlußeinrichtung die Funkverbindung durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung nicht ausführen kann in einem Bereich, in dem Funkwellen Schwierigkeiten einzudringen, z. B. ein unterirdisches Einkaufsgebiet oder Gebäude. Zum Ermöglichen der Funkverbindung in solch einem Bereich ist es notwendig, eine Menge von Basisstationen aufzustellen. Bei der zehnten Ausführungsform wird die Erläuterung für eine Anschlußeinrichtung und ein Kommunikationsverfahren gegeben, daß die Funkkommunikation ohne eine Basisstation selbst in einem Bereich ermöglicht, in dem die Funkkommunikation durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung nicht ausgeführt werden kann. Bei der Anschlußeinrichtung des Kommunikationsverfahrens dieser Ausführungsform sind die Verschlüsselungsschaltung, die Decodierschaltung und die Schlüsselerzeugereinheit, die bei der fünften Ausführungsform beschrieben wurden, nützlich.

10.1. Umriß

[0345] **Fig.** 47 ist ein erläuterndes Bild eines Kommunikationsverfahrens gemäß der zehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Bei diesen Verfahren wird eine Anschlußeinrichtung benutzt, die sowohl eine Funkverbindung durch eine gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung als auch durch ein Funkkommunikationsnetzwerk ohne die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung bilden kann. Bei einem unten erörterten Beispiel wird ein drahtloses lokales Netz (LAN) als das Funkkommunikationsnetzwerk benutzt. Selbst in einem Bereich, in dem Funkwellen schwierig eindringen können, sammeln sich Menschen in Mengen oder gehen vorbei. Heutzutage tragen die meisten solcher Leute Mobiltelefone. Wenn die Mobiltelefone, die die Leute tragen, Anschlußeinrichtungen mit der obigen Funktion sind, wie in **Fig.** 47 gezeigt ist, wird das drahtlose LAN unter einer Mehrzahl von Anschlußeinrichtungen **140**a bis **140**d gebildet, wodurch eine gegenseitige Kommunikation ermöglicht wird. Zum Beispiel benutzen die Anschlußeinrichtungen **840**a und **840**d die Anschlußeinrichtungen **840**b und **840**c als Relais, wodurch die gegenseitige Kommunikation ermöglicht wird.

[0346] Als das drahtlose LAN kann eines in Übereinstimmung mit dem Bluetooth-Standard benutzt werden. In diesem Fall kann eine Anschlußeinrichtung eine Kombination drahtlos mit einer anderen Anschlußeinrichtung innerhalb eines Bereiches eines 10 Meter Radius um es selbst ausführen. In einem unterirdischen Einkaufsgebiet oder -gebäude sind eine Menge von Passanten, Arbeitern und ähnliches normalerweise innerhalb eines Bereiches eines 10 Meter Radius vorhanden, und durch die Anschlußeinrichtungen, die diese Leute tragen, kann eine Kommunikation, die gesamt das unterirdische Einkaufsgebiet oder -gebäude abdeckt, erzielt werden.

[0347] Die Benutzung des drahtlosen LAN macht vorteilhafterweise den Betrieb mit kleiner Leistung möglich. Zum Beispiel beträgt der Leistungsverbrauch des drahtlosen LAN, das den Bereich eines 10 Meter Radius abdeckt, der nötig für die Funkwellen ist, etwa $(1/100)^2$ einer Funkkommunikation, die den Bereich von einem 1 Kilometer Radius abdeckt. Wenn tausend Anschlußeinrichtungen, die in 1 Meter Intervallen im Durchschnitt ausgerichtet sind, die Kommunikation fortpflanzend zum Herstellen der Kommunikation zwischen den Anschlußeinrichtungen, die 1 Kilometer getrennt sind, wird der gesamte Leistungsverbrauch auf $(1/100)^2 \times 1000 = 1/10$ der der obigen Funkkommunikation verringert.

[0348] Weiter kann nicht nur in dem Bereich, in dem Funkwellen schwierig eindringen können, wie ein unterirdisches Einkaufsgebiet oder -gebäude, sondern auch in einem Raum, in dem sich Menschen im allgemeinen in Mengen sammeln, vorbeikommen oder leben, die Kommunikation durch andere Anschlußeinrichtungen durch Bilden des drahtlosen LAN erzielt werden. Selbst wenn der Raum einen Bereich enthält, in den die Funkwellen schwierig eindringen können, wie ein Untergrundeinkaufsgebiet oder -gebäude, ist die Kommunikation durch andere Anschlußeinrichtungen nicht blockiert. Wenn weiter die Anschlußeinrichtungen in Häusern das drahtlose LAN als Relais benutzen, kann eine Architektur eines Funkkommunikationssystem mit niedrigem Leistungsverbrauch, das praktisch keine Basisstationen benötigt, in Wohnblöcken auf der Erde erzielt werden.

10.2. Beispiel einer Anschlußeinrichtung

[0349] Bei der Kommunikation durch das in **Fig.** 47 gezeigte drahtlose LAN ist es notwendig, die Sicherheit gegen Lecken des Kommunikationsinhaltes sicherzustellen, da die Kommunikation durch die Anschlußeinrichtungen durchgeführt wird, die eine unspezifizierte Zahl von Personen trägt. Zum Sicherstellen der Sicherheit braucht die Anschlußeinrichtung **840** nur einen Aufbau aufzuweisen, bei dem ein Abschnitt für Funkkommunikation durch eine gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung (zeitweilig als Fernverkehrseinheit bezeichnet) **847** und ein Abschnitt für die Kommunikation durch das drahtlose LAN (zeitweilig als eine Nahverkehrseinheit bezeichnet) **848** elektrisch getrennt sind, wie in **Fig.** 48 gezeigt ist.

[0350] Die Fernverkehrseinheit **847** weist eine Kommunikationsschaltung **841** zum Durchführen der Funkkommunikation durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung, ein Mikrofon **842** zum Eingeben der Stimme, einen Lautsprecher **843** zum Ausgeben der Stimme, eine Eingangseinheit **845** zum Eingeben von Wählzahlen und ähnliches durch Tastentätigkeiten und ähnliches und eine Anzeigetafel **844** zum Anzeigen von Information mit Buchstaben, Zeichen, Grafiken und ähnliches auf. Die Nahverkehrseinheit **848** weist eine drahtlose LAN-Schaltung **846** zum Bilden eines drahtlosen LAN zum Durchführen der Funkverbindung auf. Da die Fernverkehrseinheit **847** und die Nahverkehrseinheit **848** voneinander in einer Anschlußeinrichtung **840** von **Fig.** 48 getrennt sind, kann ein Benutzer, der die Anschlußeinrichtung **840** trägt, keine Kommunikation

durch das drahtlose LAN ausführen sondern nur die Kommunikation anderer weiterleiten.

[0351] Zum Ermöglichen für den Benutzer, der die Anschlußeinrichtung trägt, die Kommunikation durch das drahtlose LAN durchzuführen, und zum Sicherstellen der Sicherheit gegen das Lecken des Kommunikationsinhaltes, kann eine Verschlüsselungstechnik benutzt werden, wie in **Fig.** 49 gezeigt ist. Selbst wenn die Funkkommunikation durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung eine Verschlüsselungstechnik benutzt, benutzt die Funkkommunikation durch das drahtlose LAN seine eigene Verschlüsselungstechnik unterschiedlich davon.

[0352] Zwischen der drahtlosen LAN-Schaltung **846** und der Kommunikationsschaltung **841** ist ein Übertragungspfad des Kommunikationssignales vorgesehen, und eine Auswahlschaltung **856**, eine Verschlüsselungsschaltung **851** und eine Decodierschaltung **852** sind in diesen Übertragungspfad eingefügt. Die Auswahlschaltung **856** verbindet und trennt selektiv den obigen Übertragungspfad. Wenn die Auswahlschaltung **856** den obigen Übertragungspfad verbindet, ist die Kommunikation durch das drahtlose LAN hergestellt zwischen dem Benutzer einer Anschlußeinrichtung **850** und einer anderen Person. Wenn die Auswahlschaltung **856** den obigen Übertragungspfad trennt, leitet die Anschlußeinrichtung **850** nur die Kommunikation anderer Personen durch das drahtlose LAN weiter. Obwohl die Antennen in eine für die Übertragung und eine für den Empfang in **Fig.** 49 getrennt sind zum Erleichtern der Darstellung, wird normalerweise eine einzelne Antenne gemeinsam benutzt.

[0353] Die Verschlüsselungsschaltung **851** die Decodierschaltung **852** und die Schlüsselerzeugereinheit **853** führen ihre eigene Funktionen durch zum Herstellen der Kommunikation durch das drahtlose LAN zwischen dem Benutzer der Anschlußeinrichtung **850** und einer anderen Person, wenn die Auswahlschaltung **856** den obigen Übertragungspfad schließt. Die Schlüsselerzeugereinheit **853** erzeugt den Schlüssel K zur Verschlüsselung. Die Verschlüsselungsschaltung **851** verschlüsselt ein Übertragungssignal, das von der Kommunikationsschaltung **841** zu einer Senderschaltung **855** der drahtlosen LAN-Schaltung **846** übertragen wird auf der Grundlage des Schlüssels K. Die Decodierschaltung **852** decodiert ein empfangenes Signal, das von einer Empfängerschaltung **854** der drahtlosen LAN-Schaltung **846** zu der Kommunikationsschaltung **841** übertragen ist, auf der Grundlage des Schlüssels K.

[0354] In diesem Fall muß der Schlüssel K ein Schlüssel sein, der mit dem Partner der Kommunikation, die die Anschlußeinrichtung durch das drahtlose LAN durchführt, geteilt wird. Aus diesem Grund weist die Schlüsselerzeugereinheit S83 einen internen Aufbau auf, wie er in **Fig.** 50 gezeigt ist. Genauer, die Schlüsselerzeugereinheit **853** weist die Codeerzeugereinheit **633** und eine Schlüsselberechnungseinheit **857** auf. Die Codeerzeugereinheit **633** erzeugt einen Identifikationscode, der der Anschlußeinrichtung **850** innewohnt/inhärent ist. Die Schlüsselberechnungseinheit **857** berechnet einen geteilten Schlüssel, der zwischen dem Benutzer der Anschlußeinrichtung **850** und dem Kommunikationspartner geteilt wird, auf der Grundlage eines anderen Codes, der von dem Kommunikationspartner durch die drahtlose LAN-Schaltung **846** übertragen wird, und gibt den geteilten Schlüssel als den Schlüssel K aus.

[0355] Es ist wünschenswert, daß die Codeerzeugereinheit **633** den Aufbau von **Fig.** 25 oder 26 in der fünften Ausführungsform hat. Dieses erzeugt den gleichen Effekt wie bei der fünften Ausführungsform. **Fig.** 50 stellt ein Beispiel dar, bei dem die Codeerzeugereinheit **633** den Aufbau von **Fig.** 26 aufweist.

10.3. Prozedur der Schlüsselerzeugung

[0356] **Fig.** 51 ist ein Flußdiagramm, das eine beispielhafte Prozedur zum Erzeugen des Schlüssels K durch die Schlüsselerzeugereinheit **853** zeigt. Die Prozedur von **Fig.** 51 benutzt das gut bekannte DH-Verfahren. Wenn die Kommunikation durch das drahtlose LAN gestartet wird zwischen der Anschlußeinrichtung **850** und einer anderen Anschlußeinrichtung, wird beurteilt, ob die andere Anschlußeinrichtung, d. h. der Kommunikationspartner einer erstmaliger Partner ist oder nicht (S801). Wenn der Kommunikationspartner ein erstmaliger ist, wird ein Code $\alpha\# = g^{\alpha} \bmod(p)$ durch die Schlüsselerzeugereinheit **837** auf der Grundlage einer vorbestimmten Primzahl p und einer vorbestimmten natürlichen Zahl g berechnet. In diesem Fall stellt α den Identifikationscode Cd dar, der von der Codeerzeugereinheit **633** erzeugt wird, mod() stellt einen Modulus in der Zahlentheorie dar, und die Primzahl p und die natürliche Zahl g sind allen Anschlußeinrichtungen gemeinsam, die öffentlichen Schlüsseln entsprechen.

[0357] Darauf folgend wird der berechnete Code $\alpha\#$ durch die Kommunikationsschaltung **841** und die Senderschaltung **855** zu dem Kommunikationspartner übertragen (S803). Dann wird ein Code $\beta\# = g^{\beta} \bmod(p)$ von der ersten Empfängerschaltung **854** empfangen und durch die Kommunikationsschaltung **841** zu der Schlüsselberechnungseinheit **857** übertragen (S804). Die Schlüsselberechnungseinheit **857** berechnet den Schlüssel $K = g^{\alpha\beta} \bmod(p)$ (S805). Danach zeichnet die Schlüsselberechnungseinheit **857** den berechneten Schlüssel K in einem Speicher **858** mit einer Identifikationsnummer (z. B. Telefonnummer) des Kommunikationspartners auf (S806).

[0358] Als nächstes liefert die Schlüsselberechnungseinheit **857** den Schlüssel K an die Verschlüsselungsschaltung **851** und die Decodierschaltung **852** zum Herstellen einer Chiffrekommunikation, wobei der Schlüssel K als geteilter Schlüssel benutzt wird (S808). Der Vorgang des Schrittes S808 setzt sich fort, bis die Kommunikation zu Ende ist (S809). In dem Schritt S801, wenn beurteilt wird, daß der Kommunikationspartner nicht der erstmalige ist, berechnet die Schlüsselberechnungseinheit **857** nicht den Schlüssel K, sondern liest den Schlüssel K aus dem Speicher **858** (S807), und dann werden die Vorgänge der Schritte S808 und S809 ausgeführt. Die Beurteilung in dem Schritt S801 kann auf der Grundlage gemacht werden, ob die Aufzeichnung in dem Speicher **858** gefunden wird oder nicht.

[0359] Somit kann, da die Chiffrenkommunikation auf der Grundlage des geteilten Schlüssels durchgeführt wird, die durch das Austauschen der Identifikationscodes mit dem Kommunikationspartner erzeugt wird, die Kombination mit irgendeinem Kommunikationspartner hergestellt werden, wobei das Lecken des Kommunikationsinhaltes verhindert wird. Weiter kann es in der Prozedur von **Fig.** 51 ein anderes Beispiel geben, bei dem die Schritte S801 und S807 weggelassen werden, und der Schlüssel K jedes Mal berechnet wird, wenn die Kommunikation durchgeführt wird.

10.4. Anderes Beispiel der Anschlußeinrichtung

[0360] **Fig.** 52 ist ein Blockschaltbild, das einen anderen Aufbau der Anschlußeinrichtung gemäß der zehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Bei dieser Anschlußeinrichtung **860** wird ein Empfangssignal, das von einer Kommunikationsschaltung **861** empfangen wird, durch einen Niederrauschverstärker **842** verstärkt und von einem Mischer **863** demoduliert, der mit einem VCO (spannungsgesteuerter Oszillator) **864** gekoppelt ist, und dann von einer Basisbandschaltung **878** verarbeitet. Weiter wird

ein Übertragungssignal, das von der Basisbandschaltung **878** verarbeitet ist, von einem Mischer **865** moduliert, der mit einem VCO **866** gekoppelt ist, und von einem Leistungsverstärker **867** verstärkt und dann zu der gemeinsamen Kommunikationsträgerausrüstung übertragen.

[0361] Andererseits wird ein von einem drahtlosen LAN **871** empfangenes Empfangssignal von einem rauscharmen Verstärker **872** verstärkt und von einem Mischer **873** demoduliert, der mit einem VCO **874** gekoppelt ist, wobei es durch eine Auswahlschaltung **870** geht, dann von einem Mischer **868** moduliert, der mit einem VCO **869** gekoppelt ist. Das modulierte Empfangssignal geht durch den Mischer **863** in der Kommunikationsschaltung **861** und wird an die Basisbandschaltung **878** eingegeben. Das empfangene Signal von der drahtlosen LAN, das an die Basisbandschaltung **878** eingegeben ist, wird von der Decodierschaltung **852** demoduliert. Ein Übertragungssignal des drahtlosen LAN geht durch die Basisbandschaltung **878**, die Verschlüsselungsschaltung **851** und die Auswahlschaltung **870** und wird dann an eine Basisbandschaltung **879** eingegeben. Danach wird das Übertragungssignal von einem Mischer **875** moduliert, der mit einem VCO **766** gekoppelt ist, und von einem Leistungsverstärker **877** verstärkt und dann übertragen.

[0362] Somit wird in der Anschlußeinrichtung **860** von **Fig.** 52 das Empfangssignal, das an die drahtlose LAN-Schaltung **871** angelegt wird, demoduliert und danach moduliert und an die Kommunikationsschaltung **861** eingegeben. Wie in **Fig.** 53 gezeigt ist, moduliert der Mischer **853** das demodulierte Empfangssignal des drahtlosen LAN mit einer Trägerwelle mit einer Frequenz f innerhalb eines angegebenen Bereiches (als "Spezialband" in **Fig.** 53 dargestellt) in einem Kommunikationsschaltungsband. Daher wird, in welchem Bereich eines drahtlosen LAN-Bandes die Frequenz f des Empfangssignales des drahtlosen LAN auch immer existiert, eine modulierte Welle, deren Frequenz f in dem Spezialband vorhanden ist, an die Kommunikationsschaltung **861** eingegeben.

[0363] Es sei angenommen, das Empfangssignal des drahtlosen LAN wird nicht demoduliert sondern in die Kommunikationsschaltung **861** eingegeben, wobei nur seine Frequenz umgewandelt wird, es wird notwendig, ein weiteres Kommunikationsschaltungsband sicherzustellen, wie in **Fig.** 54 gezeigt ist. Im Gegensatz dazu ist es bei der Anschlußeinrichtung **860** von **Fig.** 52 nicht notwendig, ein breites Kommunikationsschaltungsband vorzusehen, und daher kann das Benutzungsverhältnis des Frequenzbandes der Kommunikationsschaltung **861** vorteilhafterweise verbessert werden.

[0364] Bei der Anschlußeinrichtung, bei der die Kommunikationsschaltung und die drahtlose LAN-Schaltung selektiv kombiniert werden, wie in **Fig.** 49 oder 52 dargestellt ist, wird es möglich, den Kommunikationspfad durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung und das drahtlose LAN zu kombinieren, wie in **Fig.** 55 gezeigt ist. Genauer, durch die Kommunikationsschaltung in der Fernverkehrseinheit **847** der Anschlußeinrichtung **850c**, die eine einer Mehrzahl von Anschlußeinrichtungen **850a** bis **850c** darstellt, die ein drahtloses LAN bilden, kann eine andere Anschlußeinrichtung **850a** eine Kommunikation durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung durchführen. Es ist auch möglich für eine Anschlußeinrichtung in einem unterirdischen Einkaufsgebiet, in dem die Funkwelle Schwierigkeiten beim Eintreten hat, eine Kommunikation durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung durchzuführen. Zum Verringern der Last der Anschlußeinrichtung, die den Kommunikationspfad durch die gemeinsame Kommunikationsträgerausrüstung und das drahtlose LAN kombiniert (die Anschlußeinrichtung **850c** in dem Beispiel von **Fig.** 55) sollte solch eine Kommunikation nur für Notfallkommunikation erlaubt werden.

[0365] Weiter ist es möglich, die gesamte Kommunikation durch das drahtlose LAN auf Notfallkommunikation zu begrenzen. Dieses verringert die Last der Anschlußeinrichtungen, die die Kommunikation durch das drahtlose LAN weiterleiten (die Anschlußeinrichtungen **840b** und **840c** in dem Beispiel von **Fig.** 47). Da die Wichtigkeit der Sicherheit gegen Lecken des Kommunikationsinhaltes in der Notfallkommunikation niedrig ist, ist es möglich, die Schaltungen für die Verschlüsselung zu entfernen. Die Notfallkommunikation bezieht sich auf eine Kommunikation zum Anfordern von Hilfe, zu einer Zeit, wenn ein Notfall auftritt, der eine Gefahr für Leib und Eigentum darstellt.

11. Elfte Ausführungsform

[0366] Selbst in einem Gebiet, in dem sich normalerweise Menschen in Mengen konzentrieren, wie ein unterirdisches Einkaufsgebiet und -gebäude kann die Bevölkerungsdichte in Abhängigkeit von der Zeit, zum Beispiel bei Nacht niedrig werden. Bei der elften Ausführungsform wird eine Erörterung über ein Verfahren gegeben zum Ermöglichen der Kommunikation durch das drahtlose LAN, selbst wenn die Bevölkerungsdichte in den Mengen niedrig ist.

[0367] **Fig.** 56 ist ein erläuterndes Bild eines Kommunikationsverfahrens gemäß der elften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Bei diesem Kommunikationsverfahren sind Anschlußeinrichtungen **1050a** und **1050b** zum Ermöglichen der Bildung des drahtlosen LAN in dem Bereich eingebaut, in dem die Funkwelle Schwierigkeiten beim Eintreten hat, wie ein unterirdisches Einkaufsgebiet. Die Anschlußeinrichtungen **1050a** und **1050b** sind bevorzugt öffentliche Telefone, die zum Beispiel in den Nähen von Läden in dem unterirdischen Einkaufsgebiet eingebracht sind. In diesem Fall weisen die Anschlußeinrichtungen **1050a** und **1050b** jeweils eine Fernverkehrseinheit **1057** zum Durchführen einer ursprünglichen Funktion des öffentlichen Telefones als auch eine Nahverkehrseinheit **848** auf. Selbst wenn die Bevölkerungsdichte der Menge niedrig ist, können die Anschlußeinrichtungen **850a** und **850b** die Nahverkehrseinheiten **848** der Anschlußeinrichtungen **1050a** und **1050b** als Relais zum Herstellen der Kommunikation durch das drahtlose LAN benutzen.

12. zwölfte Ausführungsform

[0368] Bei der zwölften Ausführungsform wird eine Erörterung über wünschenswertere Beispiele des Halbleiterelementes **401**, der Codierschaltung **402** und der Komperatorschaltung **403** gegeben, die in den obigen Ausführungsformen erörtert wurden.

12.1. Beispiele der Halbleitervorrichtung

[0369] **Fig.** 57 ist ein Schaltbild, das ein Beispiel des Halbleiterelementes **401** zeigt. Dieses Halbleiterelement **401a** weist eine Mehrzahl von TFTs **101** ($4 \times 4 = 16$ TFTs **101** in dem Beispiel von **Fig.** 57) auf, die in einer Matrix auf einem Halbleitersubstrat angeordnet sind. Auf dem Halbleitersubstrat ist eine Mehrzahl von Wortleitungen WL1 bis WL4 und eine Mehrzahl von Bitleitungen BL1 bis BL4 weiter in der horizontalen bzw. vertikalen Richtung angeordnet.

[0370] Entsprechende Gateelektroden der vier TFTs **101**, die horizontal angeordnet, sind gemeinsam mit jeder der Wortleitungen WL1 bis WL4 verbunden. Andererseits sind entsprechende Drainelektroden der vier TFTs **100**, die verti-

kal angeordnet sind, gemeinsam mit jeder der Bitleitungen BL1 bis BL4 verbunden. Entsprechende Sourceelektroden der 16 TFTs **100** sind gemeinsam mit einer positiven Stromversorgungsleitung verbunden. Weiter ist ein Ende einer jeden der Bitleitungen BL1 bis BL4 mit einer Masseversorgungsleitung durch eine Bitleitungslast **17** verbunden.

[0371] Ein Draht **18** zum Abnehmen des Analogsignales An ist mit einem Ende der Bitleitungslast **17** gegenüber der Masseleitung verbunden. Weiter ist eine Anschlußfläche **15** mit dem anderen Ende einer jeden Bitleitung BL1 bis BL4 verbunden, und eine Anschlußfläche **16** ist mit einem Ende einer jeden der Wortleitungen WL1 bis WL4 verbunden.

[0372] Da das Halbleiterelement **401**a den obigen Aufbau aufweist, fließen, wenn eine Gatespannung eines vorbestimmten Pegels an die Wortleitung WL1 bis WL4 angelegt wird, Drainströme Id1 bis Id4 in den vier TFTs **101**, die mit der Wortleitung verbunden sind. Da die Drainströme Id1 bis Id4 in die Bitleitungslasten **17** fließen, werden Potentiale proportional zu den Drainströmen Id1 bis Id4 an den Drähten **18** entwickelt, die mit den Bitleitungen BL1 bis BL4 verbunden sind. Die vier Potentiale werden nach außen als die Analogsignale An ausgegeben. Durch sequentielles Anlegen der Gatespannung an die Wortleitungen WL1 bis WL4 können insgesamt 16 Potentiale als die Analogsignale An abgenommen werden.

[0373] Die 16 analogen Signale An werden durch die Codierschaltung **402** codiert, wobei sie in ein 16 Bit Digitalsignal umgewandelt werden, wie zum Beispiel in **Fig.** 58 gezeigt ist. In **Fig.** 58 ist der 16 Bit Code in einer Matrix angeordnet, so daß die Beziehung zwischen den TFTs **101**, auf denen der Code beruht, und den Bitleitungen BL1 bis BL4 und den Wortleitungen WL1 bis WL4, die damit verbunden sind, verstanden werden kann.

12.2. Beispiel der Codierschaltung und der Komperatorschaltung

[0374] **Fig.** 59 ist ein Blockschaltbild, das einen Aufbau einer Halbleitervorrichtung zeigt, die das Halbleitersubstrat CH3 (oder CH1) von **Fig.** 1 benutzt. Diese Halbleitervorrichtung **404**a weist das in **Fig.** 57 gezeigte Halbleiterelement **401**a auf. Die Halbleitervorrichtung **404**a weist einen Decodiertreiber **410** zum Treiben von jeder der Mehrzahl von Wortleitungen WL1 bis WL4 in dem Halbleiterelement **401**a auf der Grundlage eines Adreßsignales Adr auf. Das Adreßsignal Adr kann von außen durch Eingangsanschlüsse eingegeben werden.

[0375] Ein Code Cd, der von der Codierschaltung **402** ausgegeben wird, wird nicht nur an die Komperatorschaltung **403** eingegeben, sondern auch zu der Außenseite durch eine Pufferschaltung **411** ausgegeben. Dieses erlaubt begrenzten Personen, den Identifikationscode Cd zuvor zu kennen. Da die Pufferschaltung **411** vorgesehen ist, ist es möglich, einen Betrug des Eingebens eines Codes unterschiedlich von dem Identifikationscode Cd, der von der Codierschaltung **402** ausgegeben wird, von der Außenseite durch Ausgangsanschlüsse für den Identifikationscode Cd der Komperatorschaltung **403** zu verhindern.

[0376] Da das Halbleiterelement **401**a die Anschlußflächen **15** und **16** aufweist, ist es möglich direkt die Analogsignal An auszulesen, in dem ein eine Sonde an die Anschlußflächen **15** und **16** bei dem Herstellungsvorgang der Halbleitervorrichtung **404**a angelegt wird. Das ausgelesene Analogsignal An kann in den Identifikationscode Cd umgewandelt werden durch Benutzen einer Einrichtung mit dem gleichen Eigenschaftsmerkmal wie die Codierschaltung **402**, und der Identifikationscode Cd kann hier ebenfalls erhalten werden. Wenn daher der Identifikationscode Cd nicht an einem Platz ausgelesen werden soll, der nicht das Herstellungswerk für die Halbleitervorrichtung **404**a ist, können der Eingangsanschluß für das Adreßsignal Adr, die Ausgangsanschlüsse für den Identifikationscodes Cd und die Pufferschaltung **411** entfernt werden.

[0377] Die Komperatorschaltung **403** gibt das Adreßsignal Adr an den Decodiertreiber **410** ein, wenn sie den Speichercode Co, der durch die Eingangsanschlüsse eingegeben wird, mit dem Identifikationscode Cd vergleicht. Da die Halbleitervorrichtung **404**a dazu getrieben wird zum Auslesen des Analogsignales An, ist es möglich, den Identifikationscode Cd mit dem Speichercode Co zu vergleichen, ohne daß das Adreßsignal von der Außenseite eingegeben wird.

[0378] **Fig.** 60 ist ein Schaltbild eines Beispieles der Codierschaltung **402**, das einen Schaltabschnitt zeigt, der mit der Bitleitung BL1 verbunden ist. Der gleiche Schaltabschnitt, wie er in **Fig.** 60 gezeigt ist, ist auch mit den anderen Bitleitungen BL2 bis BL4 verbunden. Die Codierschaltung **402**a weist einen Leseverstärker **190** auf. Der Leseverstärker **190** vergleicht das Potential an dem Draht **80** mit einem Referenzpotential Vref, das von Transistoren **192** und **193** erzeugt ist, zum Erzeugen eines Signales eines hohen Pegels oder einen niedrigen Pegels, und er gibt das Signal als 1 Bit des Identifikationscodes Cd aus (z. B. ein Identifikationscode Cd(1) entspricht der Bitleitung BL1).

[0379] In dem Leseverstärker **190** sind eine Reihenschaltung, die aus einem NMOS-Transistor **194** und einem PMOS-Transistor **195** besteht, und eine Reihenschaltung, die aus einem NMOS-Transistor **196** und einem PMOS-Transistor **197** besteht, zwischen die obere Stromversorgungsleitung und die Masseleitung eingefügt. Eine Gateelektrode und eine Drainelektrode des PMOS-Transistors **195** und eine Gateelektrode des PMOS-Transistors **197** sind miteinander verbunden, wodurch eine Stromspiegelschaltung dargestellt wird.

[0380] Der Drainstrom, der in dem TFT **101** fließt, weist einen niedrigen Wert innerhalb eines Bereiches von 1 pA (10^{-12} A) bis ungefähr 1 μA auf. Daher ist es wünschenswert den Drainstrom auf ungefähr 1 nA (10^{-9} A) zu setzen, in dem ein NMOS-Transistor als die Bitlast **17** benutzt wird und ein konstantes Potential an seine Gateelektrode angelegt wird. Dieses vergrößert die Empfindlichkeit des Leseverstärkers **190**. Es ist wünschenswert, ein Gatepotential auf das Massepotential zu setzen, damit der Drainstrom auf ungefähr 1 nA gesetzt wird.

[0381] Eine Reihenschaltung, die aus dem NMOS-Transistor **192** und dem PMOS-Transistor **193** besteht, ist zwischen die Masseleitung und die positive Stromversorgungsleitung eingefügt, und das Referenzpotential Vref wird von Knoten der zwei Transistoren abgenommen. Konstante Potentiale wie das Potential der Masseleitung und das Potential der positiven Stromversorgungsleitung werden an Gateelektroden des NMOS-Transistors **192** bzw. des PMOS-Transistors **193** angelegt. Der Vergleich des Potentiales des Drahtes **18** mit dem Referenzpotential Vref ist äquivalent dem Vergleich des Drainstromes des TFT **101** mit einem Referenzstrom Ir (oder seiner Konstantvielfachheit), der durch die Reihenschaltung des NMOS-Transistors **192** und des PMOS-Transistors **193** fließt.

[0382] Zum Sicherstellen des Vergleiches ist es wünschenswert, daß die Transistoren, die nicht der TFT **101** in **Fig.** 60 ist, Blocktransistoren sein sollten. Wenn die Transistoren, die nicht der TFT **101** sind, polykristalline TFTs sind wie der TFT **101** ist es wünschenswert, daß die Gatelänge und die Gatebreite der Transistoren größer als jene des TFT **101** gesetzt werden, damit die Stabilität der Größe des Drainstromes darin sichergestellt bleibt.

12.3. Anderes Beispiel der Halbleitervorrichtung

[0383] Das Halbleiterelement **401** kann ein polykristallines Widerstandselement oder ein polykristallines Kapazitätselement anstelle des polykristallinen TFT **101** aufweisen. Solch ein Beispiel wird unten erörtert.

[0384] **Fig.** 61 ist ein Schaltbild, das ein anderes Beispiel des Halbleiterelementes **401** mit einem polykristallinen Widerstandelement zeigt. Dieses Halbleiterelement **401b** weist eine Mehrzahl von Widerstandselementen **43** ($4 \times 4 = 16$ Widerstandselemente **43** in dem Beispiel von **Fig.** 61) auf, die in einer Matrix auf einem Halbleitersubstrat angeordnet sind. Das Widerstandselement **43** weist eine Widerstandssubstanz auf, die aus polykristallinem Halbleiter wie polykristallines Silizium besteht. Daher variiert der Widerstandswert zufällig in dem Widerstandselement **43**.

[0385] Auf dem Halbleitersubstrat sind weiter eine Mehrzahl von Wortleitungen WL1 bis WL4 und eine Mehrzahl von Bitleitungen BL1 bis BL4 weiter in der horizontalen bzw. vertikalen Richtung angeordnet.

[0386] Das jeweilige eine Ende der vier Widerstandselemente **43**, die horizontal angeordnet sind, sind gemeinsam mit jeder der Wortleitungen WL1 bis WL4 verbunden. Andererseits sind die entsprechenden anderen Enden der vier Widerstandselemente **43**, die vertikal angeordnet sind, gemeinsam mit jeder der Bitleitungen BL1 bis BL4 verbunden. Weiter ist ein Ende einer jeden der Bitleitungen BL1 bis BL4 mit der Masseleitung durch einen NMOS-Transistor **48** als eine Bitleitungslast verbunden.

[0387] Ein Draht **49** zum Herausführen des Analogsignales An ist mit einer Drainelektrode des NMOS-Transistors **48** verbunden. Weiter ist die Anschlußfläche **15** mit dem anderen Ende einer jeden der Bitleitungen BL1 bis BL4 verbunden, und die Anschlußfläche **16** ist mit einem Ende einer jeden Wortleitung WL1 bis WL4 verbunden.

[0388] Da das Halbleiterelement **401b** den obigen Aufbau aufweist, fließen, wenn eine Gatespannung eines vorbestimmten Pegels an eine der Wortleitungen WL1 bis WL4 angelegt wird, Ströme in den vier Widerstandselemente **43**, die mit der Wortleitung verbunden sind. Da die Ströme in den NMOS-Transistor **48** fließen, entwickeln sich Potentiale proportional zu den Strömen, die durch die Widerstandselemente **43** fließen, an den Drähten **49**, die mit den Bitleitungen BL1 bis BL4 verbunden sind. Die vier Potentiale werden nach außen als die Analogsignale An ausgegeben. Durch sequentielles Anlegen der vorbestimmten Potentiale an die Wortleitungen WL1 bis WL4 können insgesamt 16 Potentiale als die Analogsignale An abgenommen werden. Die Analogsignale An können als Zufallswerte entsprechend den variierenden Widerständen der Widerstandselemente **43** erhalten werden.

[0389] Da das Halbleiterelement **401b** die Anschlußflächen **15** und **16** aufweist, ist es möglich die Analogsignale An unter Benutzung einer Sonde bei dem Herstellungsvorgang des Halbleiterelementes **401b** zu lesen. Weiterhin kann es einen anderen Fall geben, in dem die Widerstandselemente **43** in einer linearen Matrix angeordnet sind und jeweils ein Ende aller Widerstandselemente **43** mit einer einzelnen Wortleitung verbunden sind. Zum Erhöhen der Variation der Analogsignale An werden die Länge und die Breite der polykristallinen Substanz des Widerstandselementes **43** bevorzugt in den gleichen Bereich wie die optimale Bedingung für die Gatelänge L und die Gatebreite W gesetzt.

12.4. Noch anderes Beispiel der Halbleitervorrichtung

[0390] **Fig.** 62 ist ein Schaltbild, das ein noch anderes Beispiel des Halbleiterelementes **401** mit einem kapazitiven Element aus polykristalliner Substanz zeigt. Dieses Halbleiterelement **401c** weist Reihenschaltungen auf, die aus einer Mehrzahl von kapazitiven Elementen **91** ($4 \times 4 = 16$ kapazitive Elemente **91** in dem Beispiel von **Fig.** 62) und MOS-Transistoren **90**, die in einer Matrix auf einem Halbleitersubstrat angeordnet sind, bestehen. Das kapazitive Element **91** weist eine polykristalline dielektrische Substanz, z. B. eine polykristalline dielektrische Perovskit-Substanz wie BST ($Ba_xSr_{1-x}TiO_3$) auf. Daher variiert der Kapazitätswert zufällig in dem kapazitiven Element **91**.

[0391] Auf dem Halbleitersubstrat sind eine Mehrzahl von Wortleitungen WL1 bis WL4 und eine Mehrzahl von Bitleitungen BL1 bis BL4 weiter in der horizontalen bzw. vertikalen Richtung angeordnet. Entsprechende Gateelektroden der MOS-Transistoren **90**, die in den vier Reihenschaltungen enthalten sind, die horizontal angeordnet sind, sind gemeinsam mit jeder der Wortleitungen WL1 bis WL4 verbunden. Andererseits sind entsprechende der Sourceelektroden und der Drainelektroden der MOS-Transistoren **90**, die in den vier Reihenschaltungen enthalten sind, die vertikal angeordnet sind, gemeinsam mit jeder der Bitleitungen BL1 bis BL4 verbunden. Entsprechende andere Enden der kapazitiven Elemente **91**, die in den 16 Reihenschaltungen enthalten sind, sind mit der Masseleitung verbunden. Die Anschlußfläche **15** ist mit dem anderen Ende einer jeden der Bitleitungen BL1 bis BL4 verbunden, und die Anschlußfläche **16** ist mit dem einen Ende einer jeden der Wortleitungen WL1 bis WL4 verbunden.

[0392] Da das Halbleiterelement **401c** den obigen Aufbau aufweist, werden, wenn eine Gatespannung eines vorbestimmten Pegels an eine der Wortleitungen WL1 bis WL4 angelegt wird, die vier MOS-Transistoren, die mit der Wortleitung verbunden sind, eingeschaltet. Durch die MOS-Transistoren, die eingeschaltet sind, werden die anderen Enden der vier kapazitiven Elemente **91** elektrisch mit den Bitleitungen BL1 bis BL4 verbunden. Zu dieser Zeit ist es möglich durch die Bitleitungen BL1 bis BL4, die Kapazitäten der vier kapazitiven Elemente **91** zu messen. Zum Beispiel kann das Potential zu der Zeit, wenn der Strom während einer gegebenen Zeitdauer geliefert wird, gemessen werden und das Potential kann als das Analogsignal An abgenommen werden. Das Potential reflektiert die Kapazität des kapazitiven Elementes **91**.

[0393] Durch sequentielles Anlegen der vorbestimmten Gatespannungen an die Wortleitungen WL1 bis WL4 können insgesamt 16 Potentiale als die Analogsignale abgenommen werden. Die Analogsignale An können als Zufallswerte entsprechend den variierenden Kapazitäten der kapazitiven Elemente **91** erhalten werden. Da das Halbleiterelement **401c** die Anschlußflächen **15** und **16** aufweist, ist es möglich, die Analogsignale An auszulesen unter Benutzung einer Sonde bei dem Herstellungsvorgang des Halbleiterelementes **401c**. Weiter kann es einen anderen Fall geben, in dem die Reihenschaltungen, die jeweils aus den kapazitiven Element **91** und dem MOS-Transistor **90** bestehen, in einer linearen Matrix angeordnet sind, und die Gateelektroden alle MOS-Transistoren **90** sind mit einer einzigen Wortleitung verbunden.

[0394] Zum Erhöhen der Variation der Analogsignal An werden die Länge und die Breite der polykristallinen dielektrischen Substanz der kapazitiven Elemente **91** bevorzugt in den gleichen Bereich wie die optimale Bedingung der Gatelänge L und der Gatebreite W gesetzt. Bei dem BST ist, wenn die Filmdicke 100 nm beträgt, die Filmdicke in Begriffen eines Siliziumoxidfilmes ungefähr 0,5 nm. Wenn daher die Form des BST, das der Elektrode zugewandt ist, quadratisch ist mit Seiten von 0,3 μm, beträgt die Kapazität ungefähr 6,2 fF. In einem optimalen Fall, in dem der Durch-

messer eines Kornes (Mittelwert) auf 100 nm gesetzt ist, was der Filmdicke entspricht, variiert die Kapazität in einem Bereich von –30% bis +30%, d. h. in einem Bereich von 4,3 fF bis 8,1 fF. Der Bereich ist ausreichend groß um ihn als Identifikation benutzen zu können.

12.5. Anderes Beispiel der Komperatorschaltung

[0395] **Fig.** 63 ist ein Blockschaltbild, das einen anderen Aufbau der Halbleitervorrichtung zeigt, die das Halbleitersubstrat CH3 (oder CH1) benutzt. Diese Halbleitervorrichtung **404**d weist eine Komperatorschaltung **403**a auf, die nicht nur vollständige Übereinstimmung zwischen dem Identifikationscode Cd und dem Speichercode Co, sondern auch eine Annäherung in einem vorbestimmten Bereich beurteilen kann. Ein Referenzwert SL, der für die Beurteilung benutzt wird, kann von der Außenseite des Halbleiterelementes **404**d durch einen Eingangsanschluß eingegeben werden.

[0396] Um dieses zu ermöglichen, weist die Komperatorschaltung **403**a eine Ablenkschaltung **200** zum Ablenken des Potentiales einer Wortleitung WL auf. Der Identifikationscode Cd, der durch Ablenken des Potentiales der Wortleitung WL variiert wird, wird durch eine Näherungsberechnungsschaltung **199** mit einigen entsprechenden der Speichercodes Co verglichen, die in einem Eingangscodespeicher **198** gespeichert sind. Die Näherungsberechnungsschaltung **199** überträgt einen Grad der Annäherung VA zwischen den Codes, die durch den Vergleich berechnet sind, an eine Entwicklungsschaltung **210**. Die Entwicklungsschaltung **210** vergleicht den Grad der Annäherung VA mit dem Referenzwert SL zum Beurteilen, ob der Grad der Annäherung VA nicht weniger als ein gegebener Wert ist oder nicht und gibt das Beurteilungsresultat als Beurteilungssignal VB aus.

[0397] Das Beurteilungssignal VB wird für jede Wortleitung WL erhalten, die der Decodiertreiber **410** treibt. Eine Adreßerzeugerschaltung **441** überträgt das Adreßsignal sequentiell, das all die Wortleitungen spezifiziert, eines nach dem andern zu dem Decodiertreiber **410**. Während dieser Tätigkeit wird eine Mehrzahl von Beurteilungssignalen VB entsprechend all den Wortleitungen WL sequentiell eines nach dem anderen erhalten.

[0398] Eine Gesamtbeurteilungsschaltung **220** beurteilt die Annäherung zwischen dem Code Cd aller Bits entsprechend aller Wortleitungen und des Codes Co aller Bits auf der Grundlage der Mehrzahl von Beurteilungssignalen VB entsprechend aller Wortleitungen WL und gibt das Freigabesignal En aus, das das Beurteilungsresultat darstellt. Es ist auch möglich, die Beurteilung der vollständigen Übereinstimmung auszuwählen, die die strikteste Beurteilung der Annäherung ist, durch geeignetes Einstellen des Referenzwertes SL. Wenn es eine Wortleitung gibt, wird die Gesamtbeurteilungsschaltung **220** nicht gebraucht, und das Beurteilungssignal VB wird als das Freigabesignal En ausgegeben.

[0399] Als Reaktion auf ein Befehlssignal St, das durch den Eingangsanschluß eingegeben wird, startet eine Steuerschaltung **442** den Betrieb der Elemente in der Komperatorschaltung **403**a und steuert den Betrieb der Elemente gemäß einer vorbestimmten Prozedur. Insbesondere wird ein Ablenkschaltsignal SS, das ein Steuersignal ist, das befiehlt, ob das Ablenken durchgeführt werden soll oder nicht, von der Steuerschaltung **442** zu der Ablenkschaltung **200** übertragen. Die Annäherungsberechnungsschaltung **199**, die Auswertungsschaltung **210** und die Gesamtbeurteilungsschaltung **220** stellen eine Beurteilungsschaltung **440** dar.

Patentansprüche

1. Halbleitervorrichtung mit:
N Codeerzeugereinheiten (**400**), wobei N ≥ 1 ist, die in N Halbleitersubstraten (CH1, CH3–CH6, CH10–CH13, CH20, CH22, CH23, CH40, CH42, CH50, CH52, CH70, CH90, CH91, CH100, CH102, CH103, CH104) in einer Eins-zu-Eins-Entsprechung gebildet sind, wobei jede der N Codeerzeugereinheiten (**400**) zum Erzeugen eines Identifikationscodes (Cd, Cd1, Cd2) aufgebaut ist, der einem entsprechenden Halbleitersubstrat (CH1, CH3–CH6, CH10–CH13, CH20, CH22, CH23, CH24, CH42, CH50, CH52, CH70, CH90, CH91, CH100, CH102, CH103, CH104) innewohnt; und
N Speichern (**601**, **654**), die in einer Eins-zu-Eins-Entsprechung zu den N Identifikationscodes (Cd, Cd1, Cd2) gebildet sind, wobei jeder der N Speicher (**601**, **654**) einen Code, der mit einem entsprechenden Identifikationscode übereinstimmt, als einen Speichercode (Co, Co1, Co2) speichert,
und jeder der N Speicher (**601**, **654**) in einem anderen Halbleitersubstrat (CH2, CH4–CH6, CH11, CH13, CH20–CH23, CH41, CH51, CH71, CH92, CH103) als ein entsprechendes Halbleitersubstrat (CH1, CH3–CH6, CH10-CH13, CH20, CH22, CH23, CH40, CH42, CH50, CH52, CH70, CH90, CH91, CH100, CH102, CH103, CH104) gebildet ist.

2. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1, bei der jeder der N Speicher (**601**, **654**) einen OTPROM (**602**) aufweist, der den Speichercode (Co, Co1, Co2) speichert.

3. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der jede der N Codeerzeugereinheiten (**400**) aufweist:
ein Halbleiterelement (**401**) und
eine Codierschaltung (**402**), die zum Umwandeln einer elektrischen Eigenschaft des Halbleiterelementes (**401**) in ein digitales Signal aufgebaut ist, so daß ein Wert des digitalen Signales mit der Variation der elektrischen Eigenschaft des Halbleiterelementes (**401**) variiert, zum Erzeugen des Identifikationscodes (Cd, Cd1, Cd2) und Ausgeben des Identifikationscodes (Cd, Cd1, Cd2).

4. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 3, bei der das Halbleiterelement (**401**) eine polykristalline Substanz (**1060**) aufweist und die Variation in der elektrischen Eigenschaft des Halbleiterelementes (**401**) verursacht wird durch die Variation in der Kristallstruktur der polykristallinen Substanz (**1060**).

5. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der jede der N Codeerzeugereinheiten (**400**) einen OTPROM (**602**) aufweist, der den Identifikationscode (Cd, Cd1, Cd2) speichert.

6. Halbleitervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit:
N Komperatorschaltungen (**403**), die in einer Eins-zu-Eins-Beziehung zu den N Identifizierungscodes (Cd, Cd1, Cd2) gebildet sind, wobei jede der N Komperatorschaltungen (**403**) so aufgebaut ist, daß sie einen entsprechenden Identifikationscode (Cd, Cd1, Cd2) und einen entsprechenden Speichercode (Co, Co1, Co2) vergleicht, wodurch beurteilt wird, ob diese Codes miteinander übereinstimmen oder nicht, und ein Freigabesignal (En, En1, En2) ausgibt, das das Beurteilungsresultat darstellt.

7. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 6, bei der jede der N Komperatorschaltungen (**403**) in dem Halbleitersubstrat (CH1, CH3–CH6, CH11–CH13, CH20, CH22, CH23, CH40, CH42, CH100, CH102, CH103) gebildet

ist entsprechend einem zu vergleichenden entsprechenden Identifikationscode (Cd, Cd1, Cd2).

8. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 7, mit:

N Schlüsselerzeugereinheiten (**633**), N Verschlüsselungsschaltungen (**631**) und N Decodierschaltungen (**632**), die in einer Eins-zu-Eins-Entsprechung zu den N Identifikationscodes (Cd, Cd1, Cd2) gebildet sind, wobei jede der N Schlüsselerzeugereinheiten (**633**), jede der N Verschlüsselungsschaltungen (**631**) und jede der N Decodierschaltungen (**632**) in dem Halbleitersubstrat (CH20, CH22, CH23, CH40, CH42) entsprechend einem entsprechenden Identifikationscode (Cd, Cd1, Cd2) gebildet ist, worin jede der N Schlüsselerzeugereinheiten (**633**) einen Schlüssel (K, K1, K2) zur Verschlüsselung einem entsprechenden Halbleitersubstrat (CH20, CH22, CH23, CH40, CH42) innewohnend erzeugt,

jede der N Verschlüsselungsschaltungen (**631**) den Identifikationscode (Cd, Cd1, Cd2), der von der Codeerzeugereinheit (**400**) erzeugt ist, die in einem entsprechenden Halbleitersubstrat (CH20, CH22, CH23, CH40, CH42) gebildet ist, auf der Grundlage eines entsprechenden Schlüssels (K, K1, K2) und den Identifikationscode (Cd#, Cd1#, Cd2#) der verschlüsselten Form zu dem entsprechenden Speicher (**601**) überträgt,

jeder der N Speicher (**601**) den Identifikationscode (Cd#, Cd1#, Cd2#) der verschlüsselten Form, der von einer entsprechenden Verschlüsselungsschaltung (**631**) ausgegeben ist, als der Speichercode (Co#, Co1#, Co2#) der verschlüsselten Form speichert,

jede der N Decodierschaltungen (**632**) den Speichercode (Co#, Co1#, Co2#) der verschlüsselten Form, der in dem entsprechenden Speicher (**601**) gespeichert ist, auf der Grundlage eines entsprechenden Schlüssels (K, K1, K2) decodiert und

jede der N Komperatorschaltungen (**403**) den Identifikationscode (Cd, Cd1, Cd2), der von einer entsprechenden Erzeugereinheit (**400**) erzeugt ist, mit dem Speichercode (Co, Co1, Co2), der von einer entsprechenden Decodierschaltung (**632**) decodiert ist, vergleicht.

9. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 8, bei der jede der N Schlüsselerzeugereinheiten (**633**) ein anderes Halbleiterelement (**401**), eine andere Codierschaltung (**402**) zum Umwandeln einer elektrischen Eigenschaft des anderen Halbleiterelementes (**401**) in ein anderes Digitalsignal aufweist, so daß ein Wert des anderen Digitalsignales mit der Variation der elektrischen Eigenschaft des anderen Halbleiterelementes (**401**) variiert zum Erzeugen des Schlüssels (K, K1, K2) und Ausgeben des Schlüssels.

10. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 9, bei der das andere Halbleiterelement (**401**) eine andere polykristalline Substanz (**1060**) aufweist und die Variation in der elektrischen Eigenschaft des anderen Halbleiterelementes (**401**) durch die Variation in der Kristallstruktur der anderen polykristallinen Substanz (**1060**) verursacht wird.

11. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 8, bei der jede der N Schlüsselerzeugereinheiten (**633**) einen OTPROM (**602**) aufweist, der den Schlüssel (K, K1, K2) speichert.

12. Halbleitervorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, mit:

N Umschaltschaltungen (**641**), die in einer Eins-zu-Eins-Entsprechung mit den N Identifikationscodes gebildet sind, wobei jede der N Umschaltschaltungen in dem Halbleitersubstrat (CH40, CH42) entsprechend einem entsprechenden Identifikationscode (Cd, Cd1, Cd2) gebildet ist, jede der N Umschaltschaltungen (**641**) so aufgebaut ist, daß sie exklusiv eine Übertragung eines entsprechenden Identifikationscodes (Cd, Cd1, Cd2), der von einer entsprechenden Codeerzeugereinheit (**400**) erzeugt ist, zu einem entsprechenden Speicher (**601**) und eine Eingabe des Speichercodes (Co, Co1, Co2), der in dem entsprechenden Speicher (**601**) gespeichert ist, zu einer entsprechenden Komperatorschaltung (**403**) durchführt.

13. Halbleitervorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, mit:

einer vorbestimmten Schaltung (**405**), die einen Schaltungsabschnitt (**460**) enthält, der selektiv in einen aktiven Zustand oder in einen inaktiven Zustand kommt in Abhängigkeit der N Freigabesignale (En, En1, En2) entsprechend den N Identifikationscodes (Cd, Cd1, Cd2).

14. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 13, worin die vorbestimmte Schaltung (**405**) in einem (CH1, CH4, CH10, CH20, CH40, CH50, CH70, CH90, CH100, CH103) der N Halbleitersubstrate (CH1, CH3–CH6, CH10–CH13, CH20, CH22, CH23, CH40, CH42, CH50, CH52, CH70, CH90, CH91, CH100, CH102, CH103, CH104) zusammen mit einer entsprechenden Komperatorschaltung (**403**) gebildet ist.

15. Halbleitervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei der die Zahl N = 1 ist.

16. Halbleitervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei der die Zahl N = 2 ist und jede der N Codeerzeugereinheiten (**400**) und ein entsprechender Speicher (**601**) entsprechend in dem einen und dem anderen der N Halbleitersubstrate (CH4–CH6, CH10, CH11, CH13, CH20, CH22, CH23, CH103) gebildet sind.

17. Anschlußeinrichtung mit:

der Halbleitervorrichtung (**1002, 1012**), wie sie in Anspruch 13 oder 14 definiert ist,

worin die vorbestimmte Schaltung (**405**) eine Kommunikationsschaltung (**405a**) zum Übertragen und Empfangen eines Signales zu der Außenseite und von der Außenseite ist und

mindestens eines des Übertragens und des Empfangens gestoppt wird, wenn die N Freigabesignale (En, En1, En2) Nichtübereinstimmung von mindestens einem der N Identifikationscodes (Cd, Cd1, Cd2) und eines entsprechenden Speichercodes (Co, Co1, Co2) anzeigen.

18. Anschlußeinrichtung mit:

der Halbleitereinrichtung (**1002, 1012**), wie sie in einem der Ansprüche 6 bis 12 definiert ist; und

einer Kommunikationsschaltung (**405a**), die zum Übertragen und Empfangen eines Signales an die Außenseite und von der Außenseite aufgebaut ist,

worin die Kommunikationsschaltung (**405a**) die N Freigabesignale (En, En1, En2) als Teil des Signales zu der Außenseite überträgt.

19. Anschlußeinrichtung mit:

der Halbleitervorrichtung (**652, 801, 811**), wie sie in einem der Ansprüche 1 bis 5 definiert ist; und

einer Kommunikationsschaltung (**405a**), die zum Übertragen und Empfangen eines Signales an die Außenseite und von der Außenseite aufgebaut ist,

worin die Kommunikationsschaltung (**405a**) die N Identifikationscodes (Cd, Cd1, Cd2) und die N Speichercodes (Co, Co1, Co2) als Teil des Signales zu der Außenseite überträgt.

20. Anschlußeinrichtung nach Anspruch 19,

worin die Zahl N = 1 ist,

die N Codeerzeugereinheiten (**400**) und die Kommuni-

kationsschaltung (**405**) in einem Hauptkörperabschnitt (**651, 671, 691**) enthalten sind und
die N Speicher (**654**) in einem Hilfsabschnitt (**653**) enthalten ist, der von dem Hauptkörperabschnitt (**651, 671, 691**) abnehmbar ist.

Hierzu 52 Seite(n) Zeichnungen

Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 1

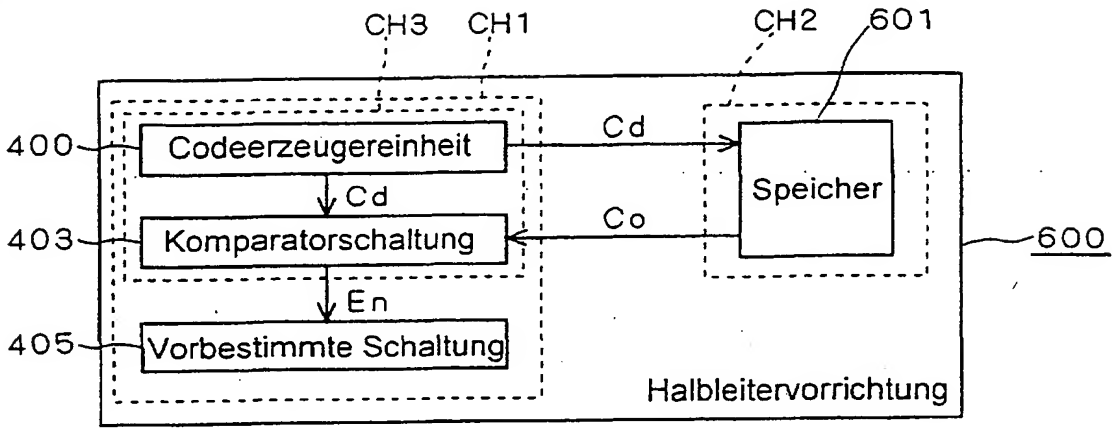
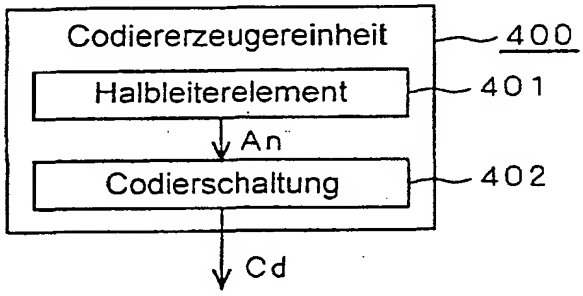


FIG. 2



Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 3

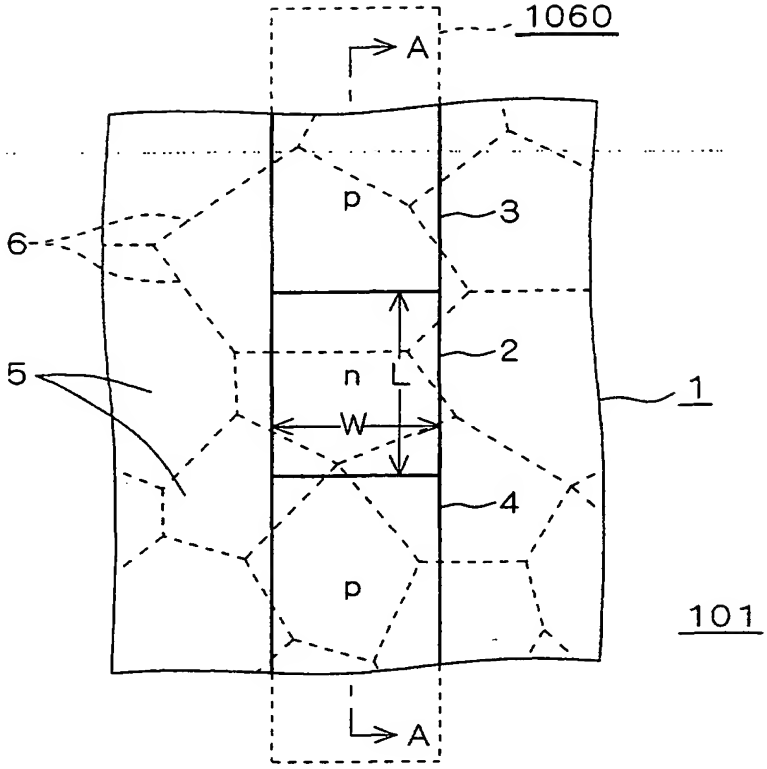
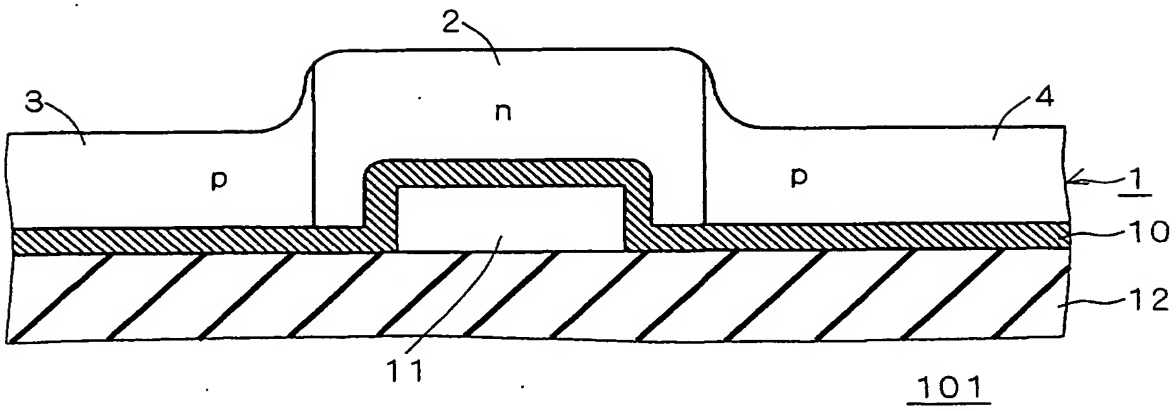


FIG. 4



Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 5

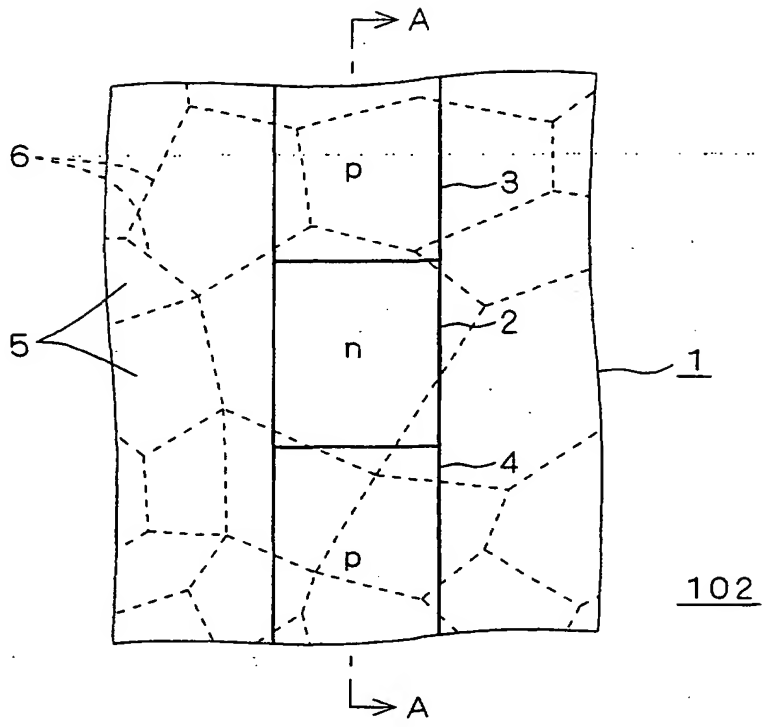
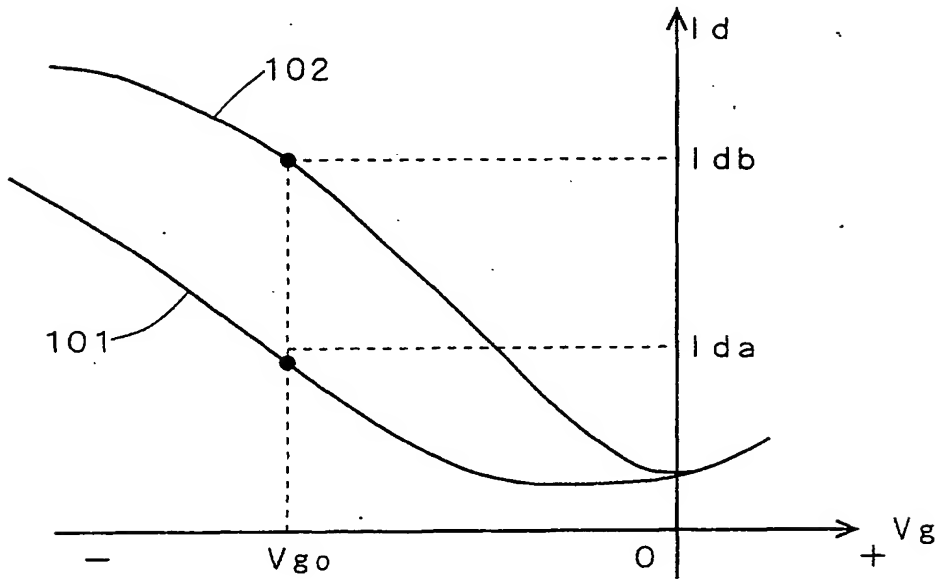


FIG. 6



Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 7

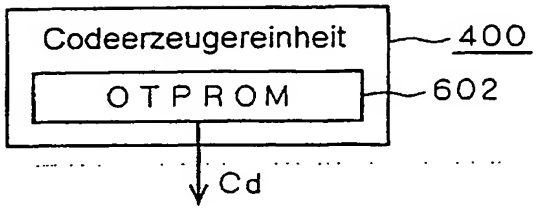
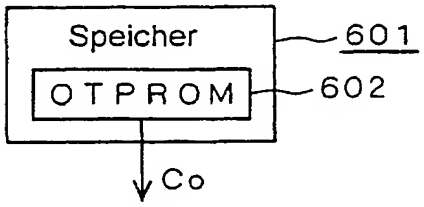
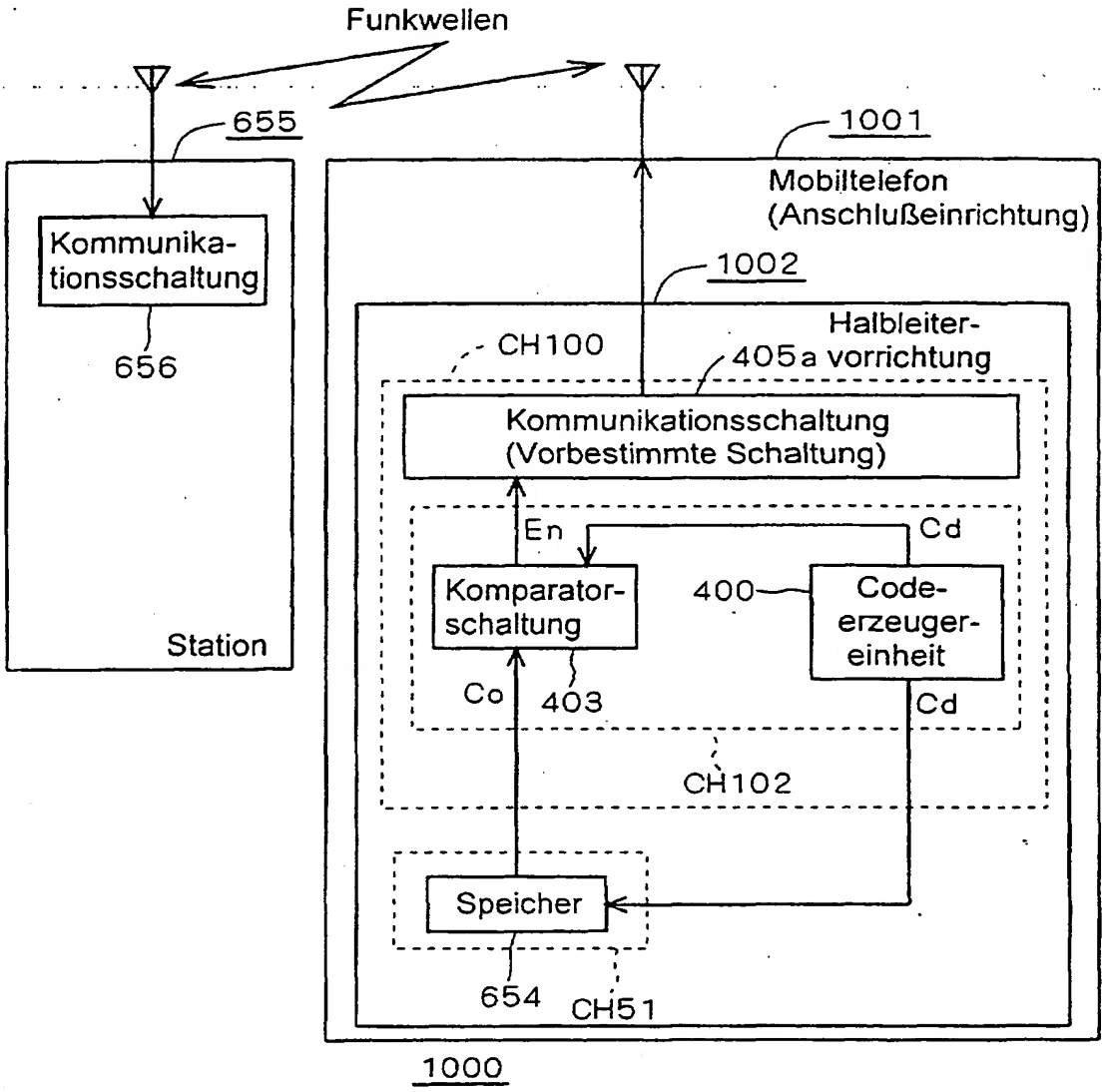


FIG. 8



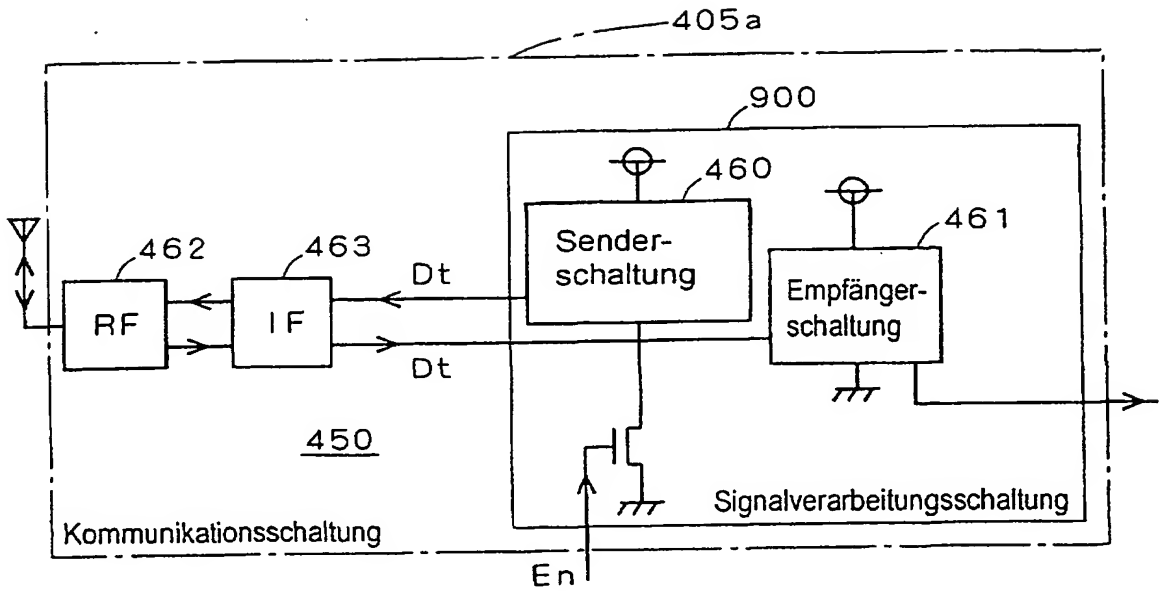
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 9



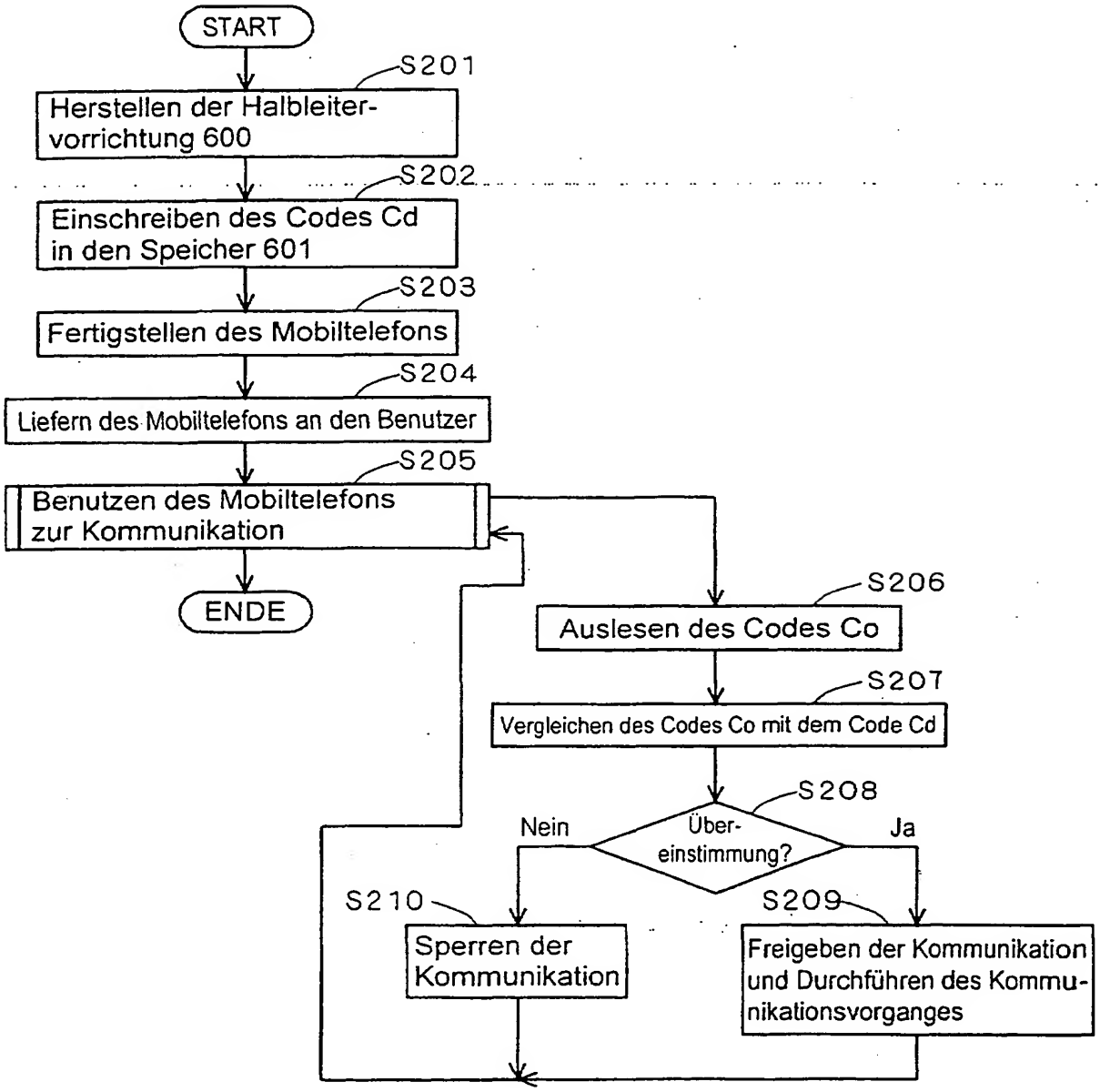
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 10



Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 11



Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 12

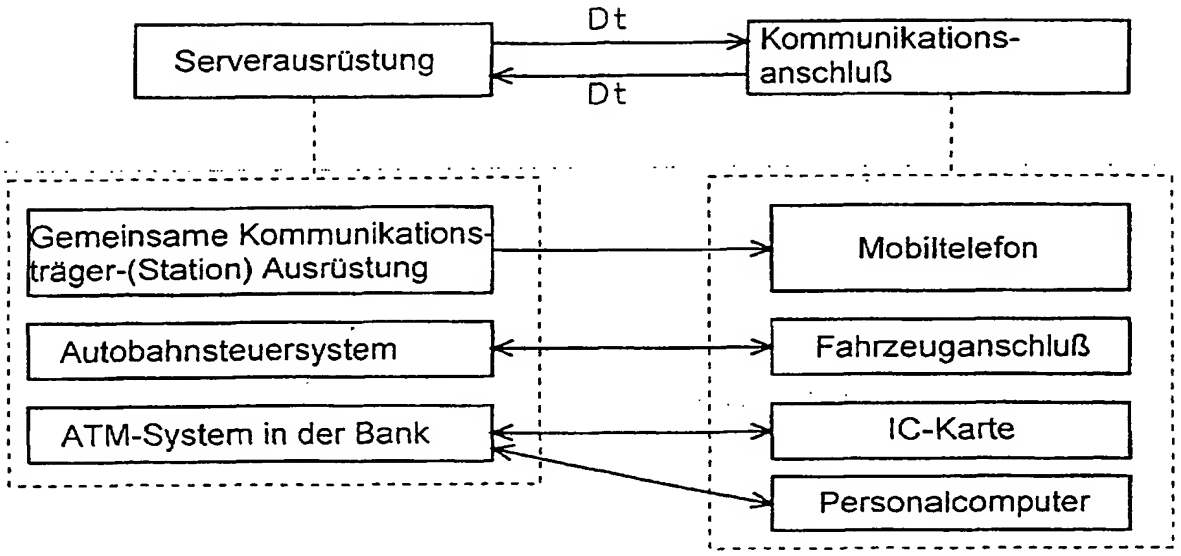
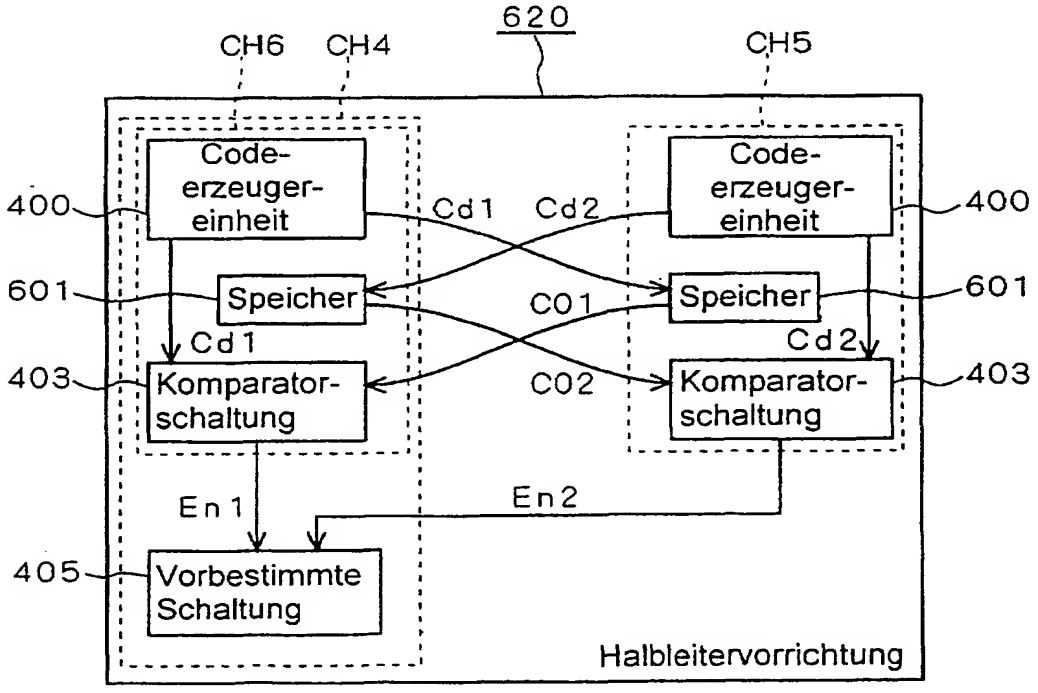
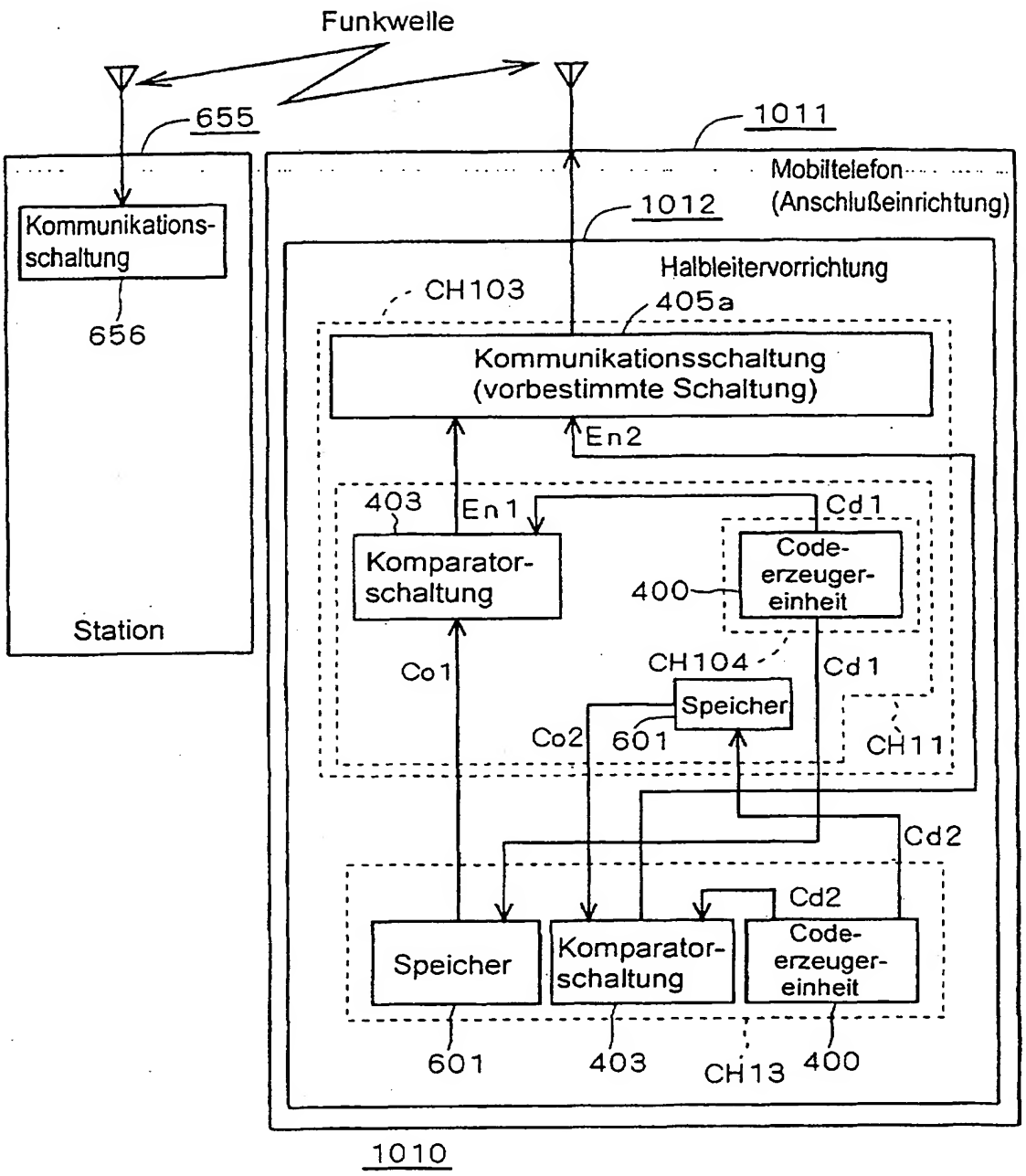


FIG. 13



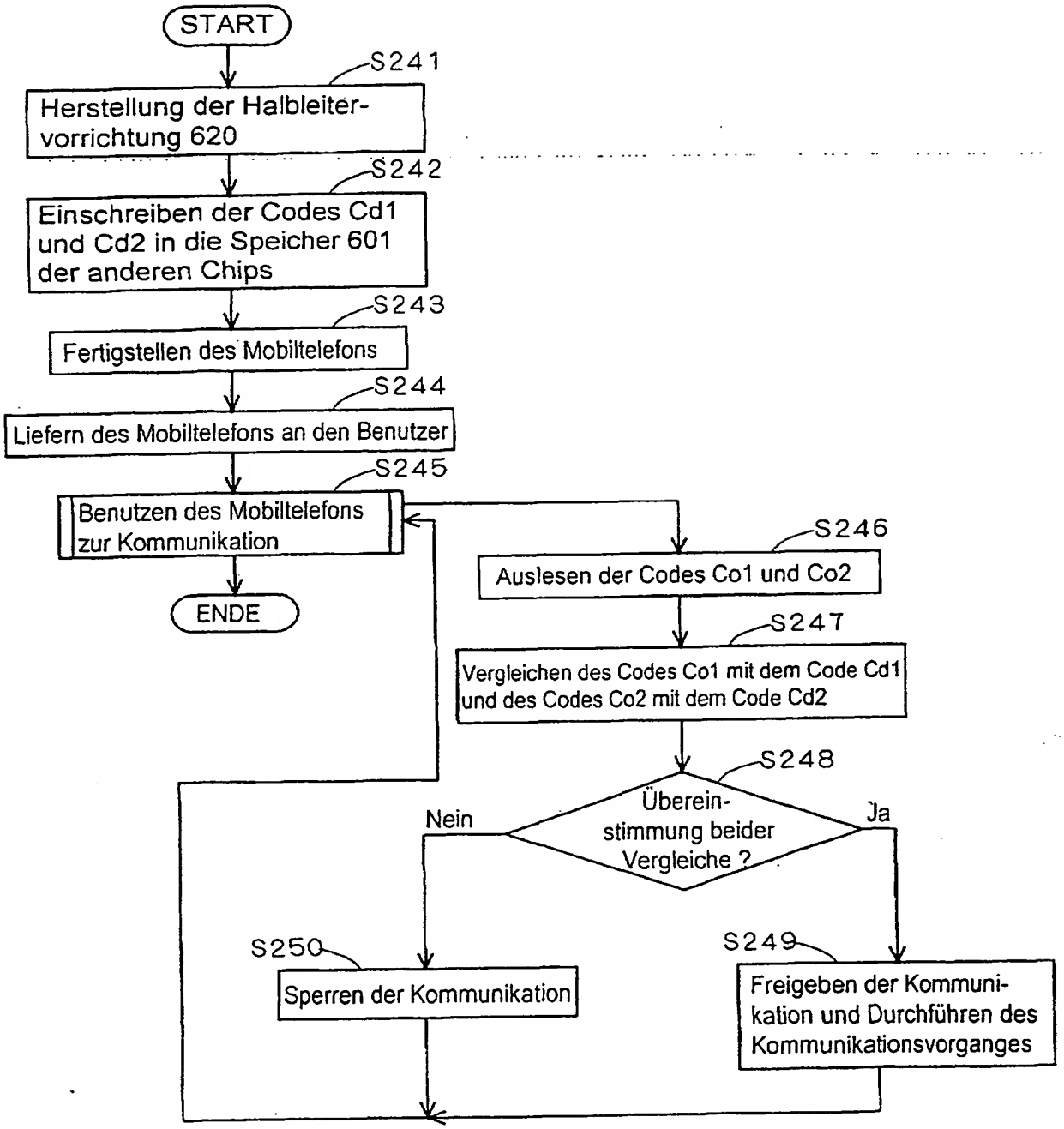
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 14



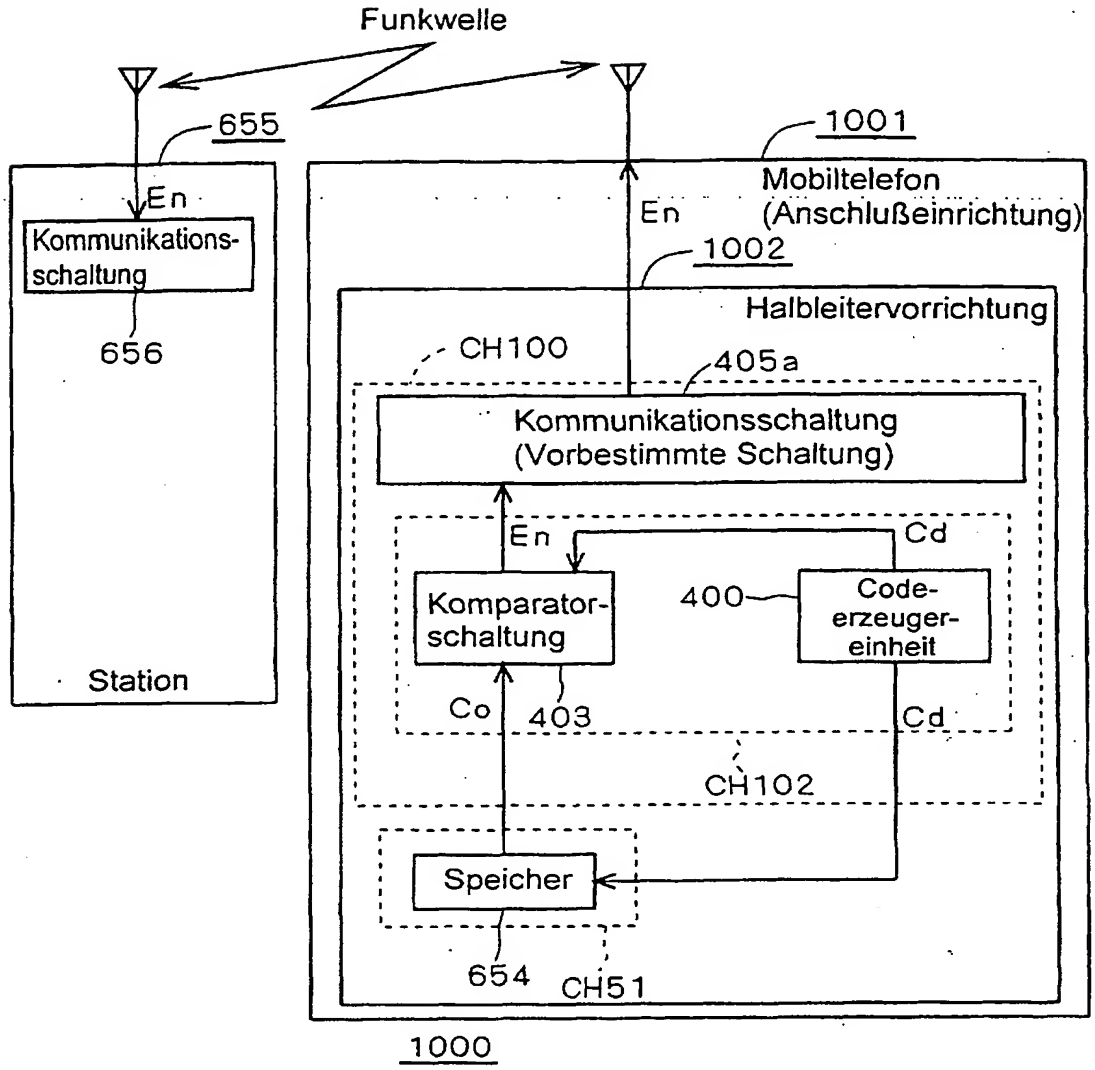
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 15



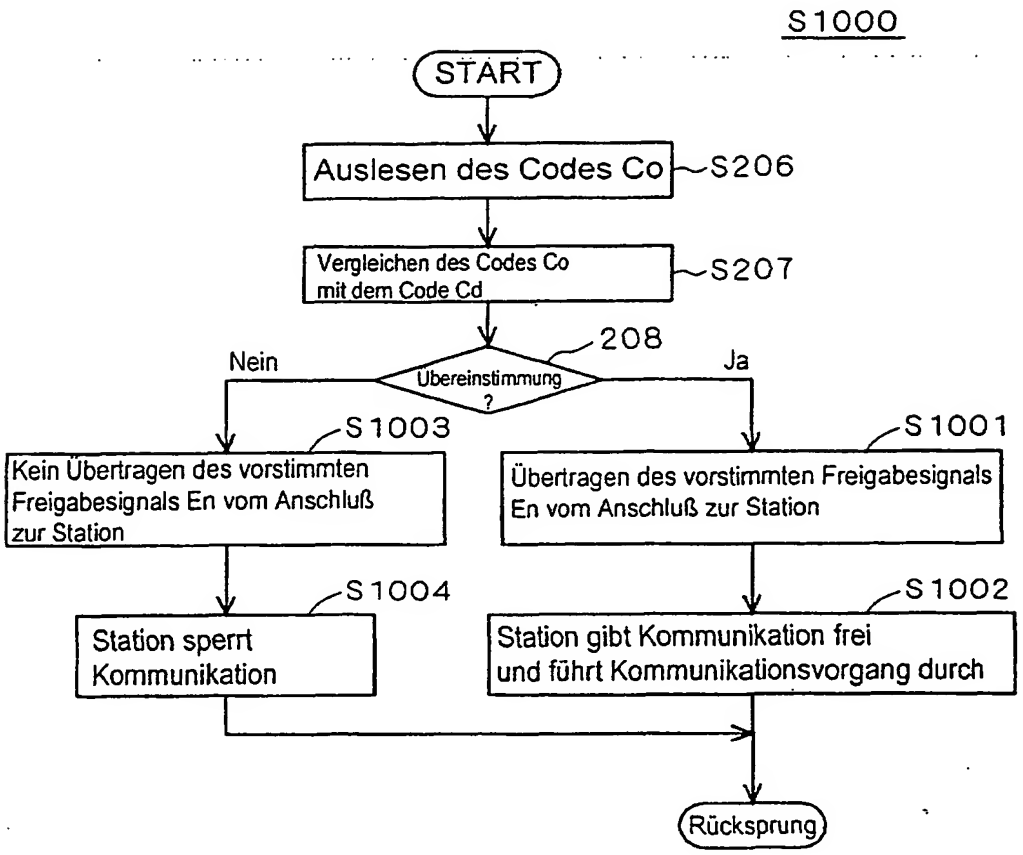
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 16



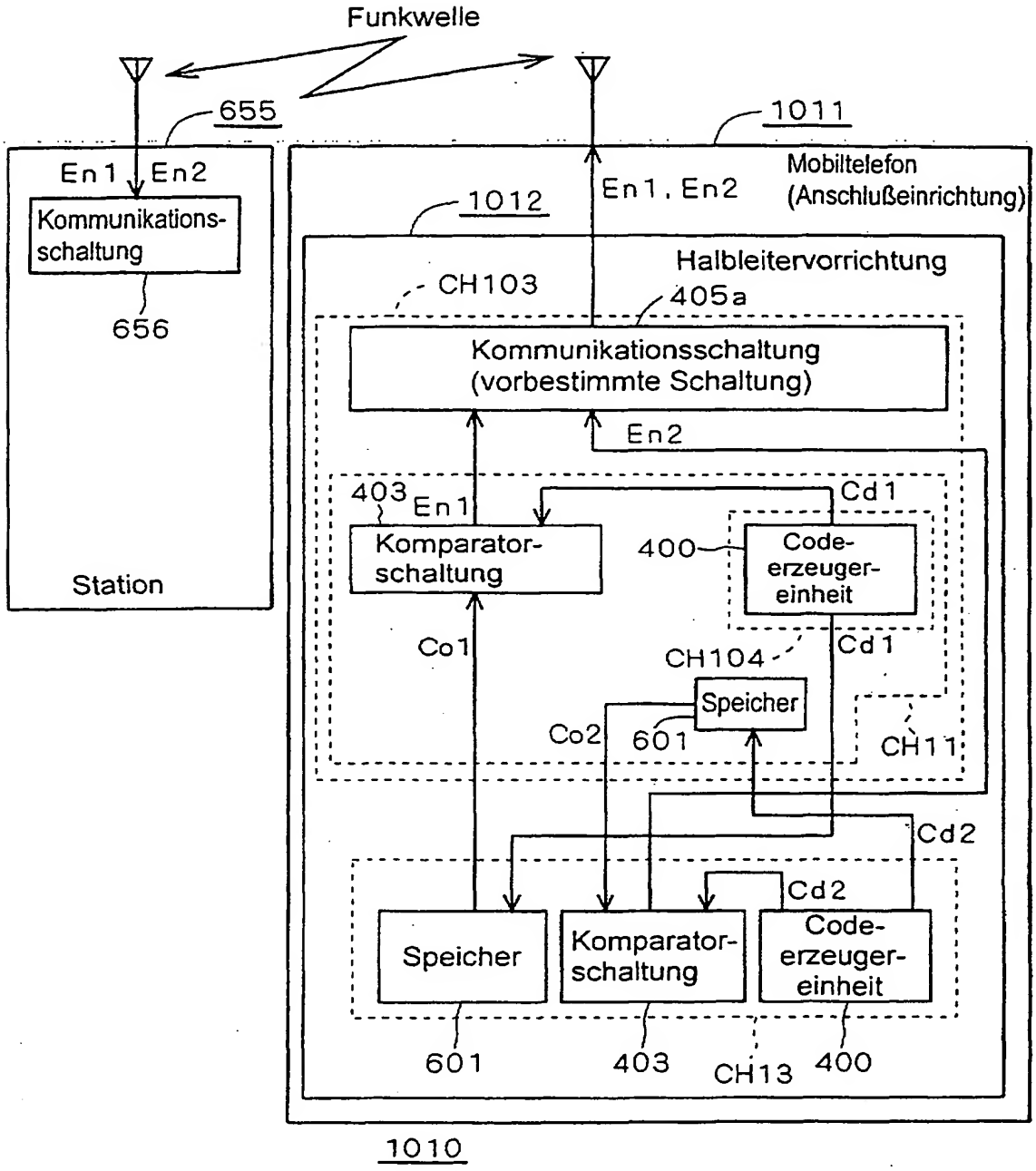
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 17



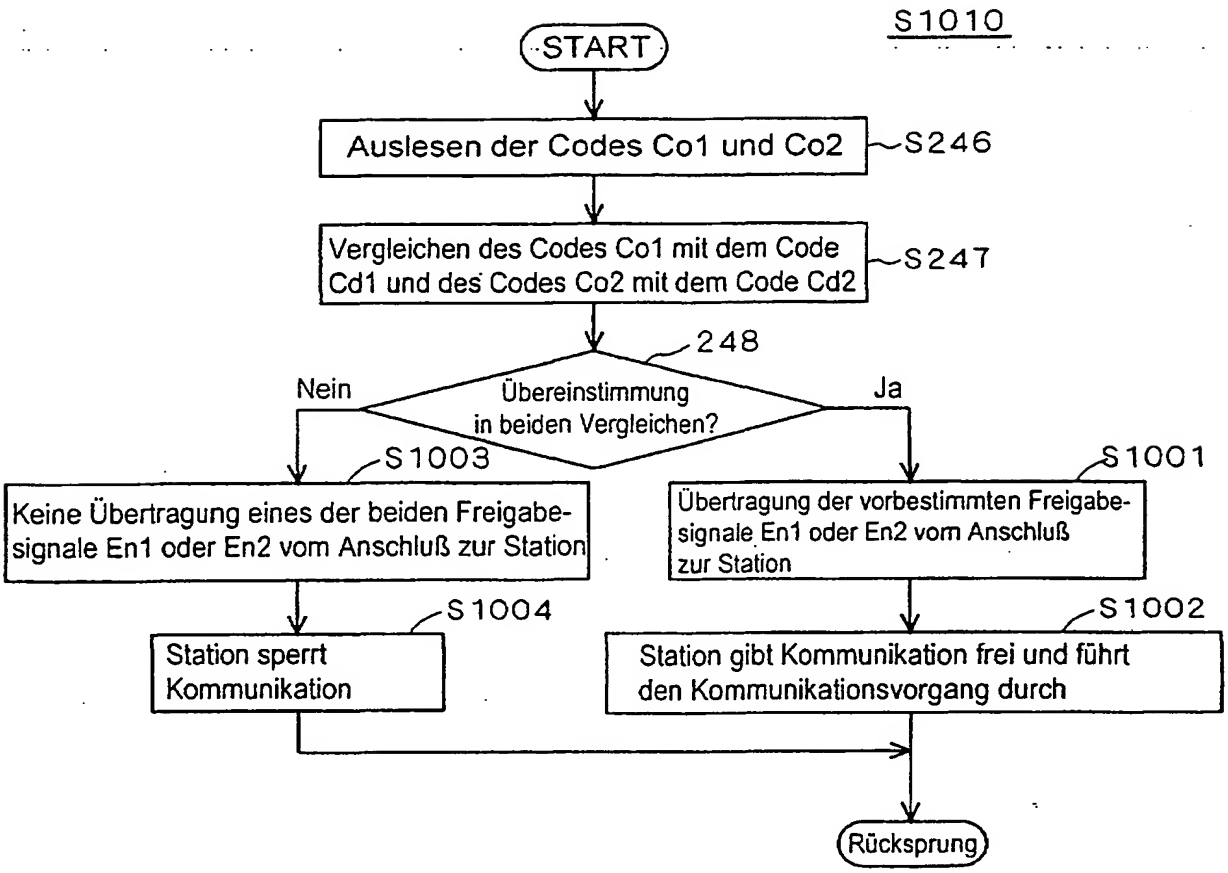
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 18



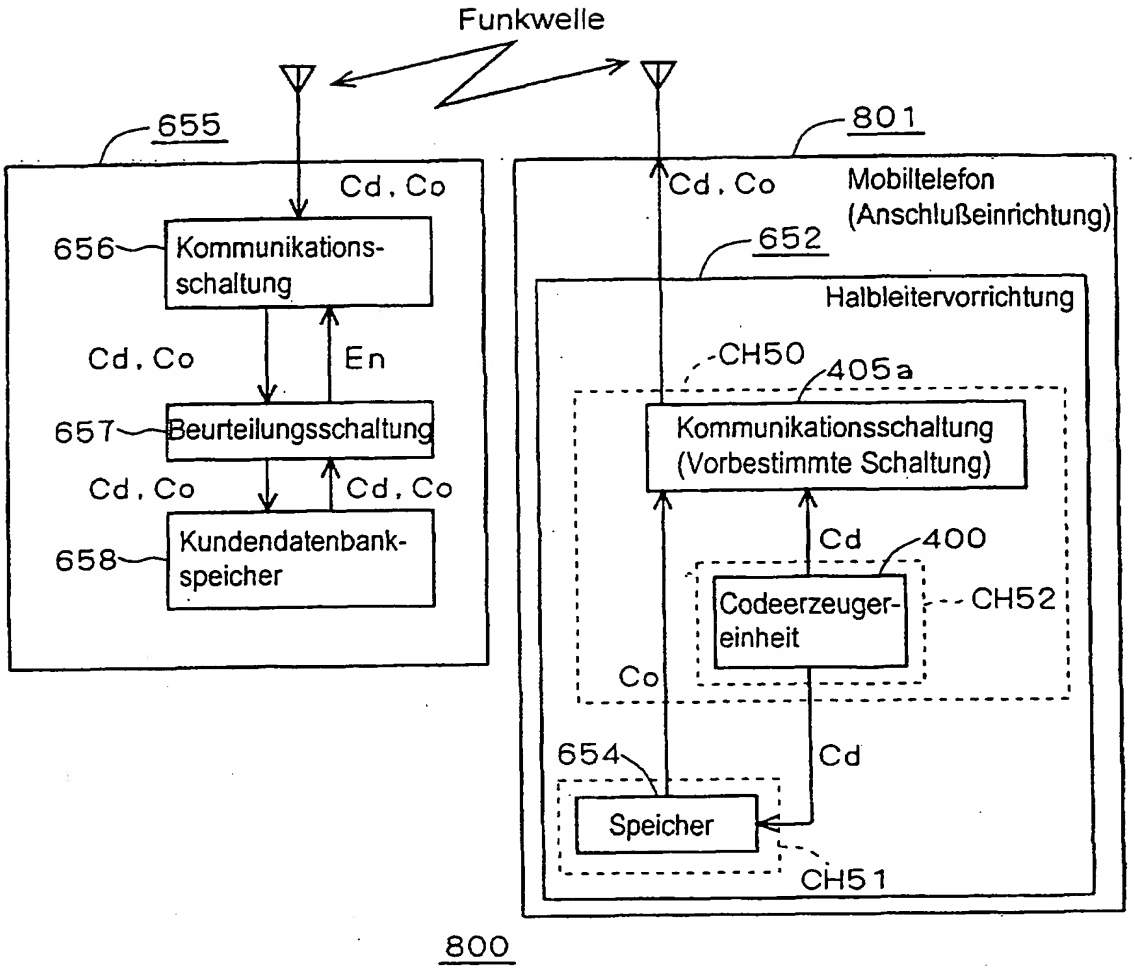
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 19



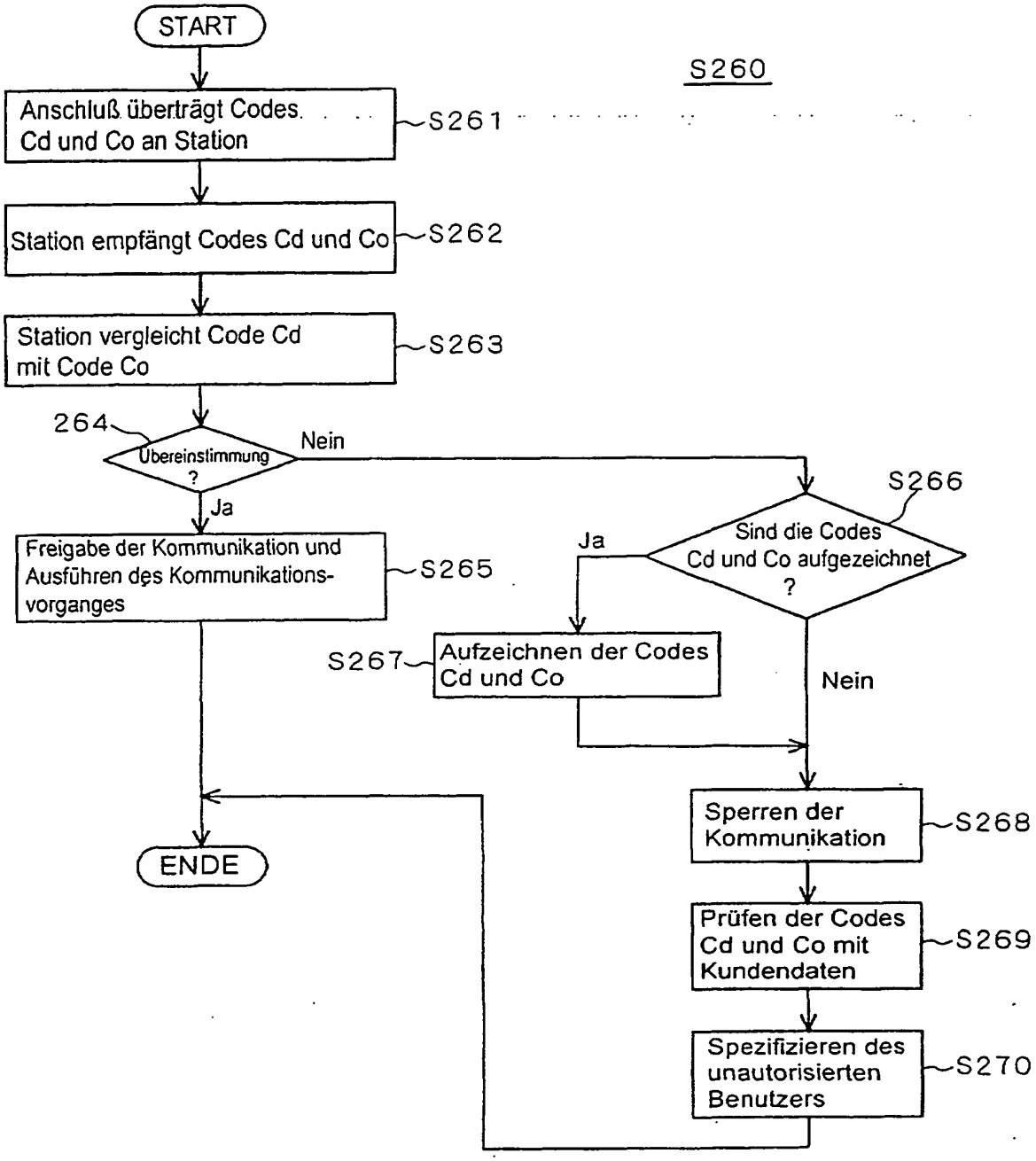
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 20



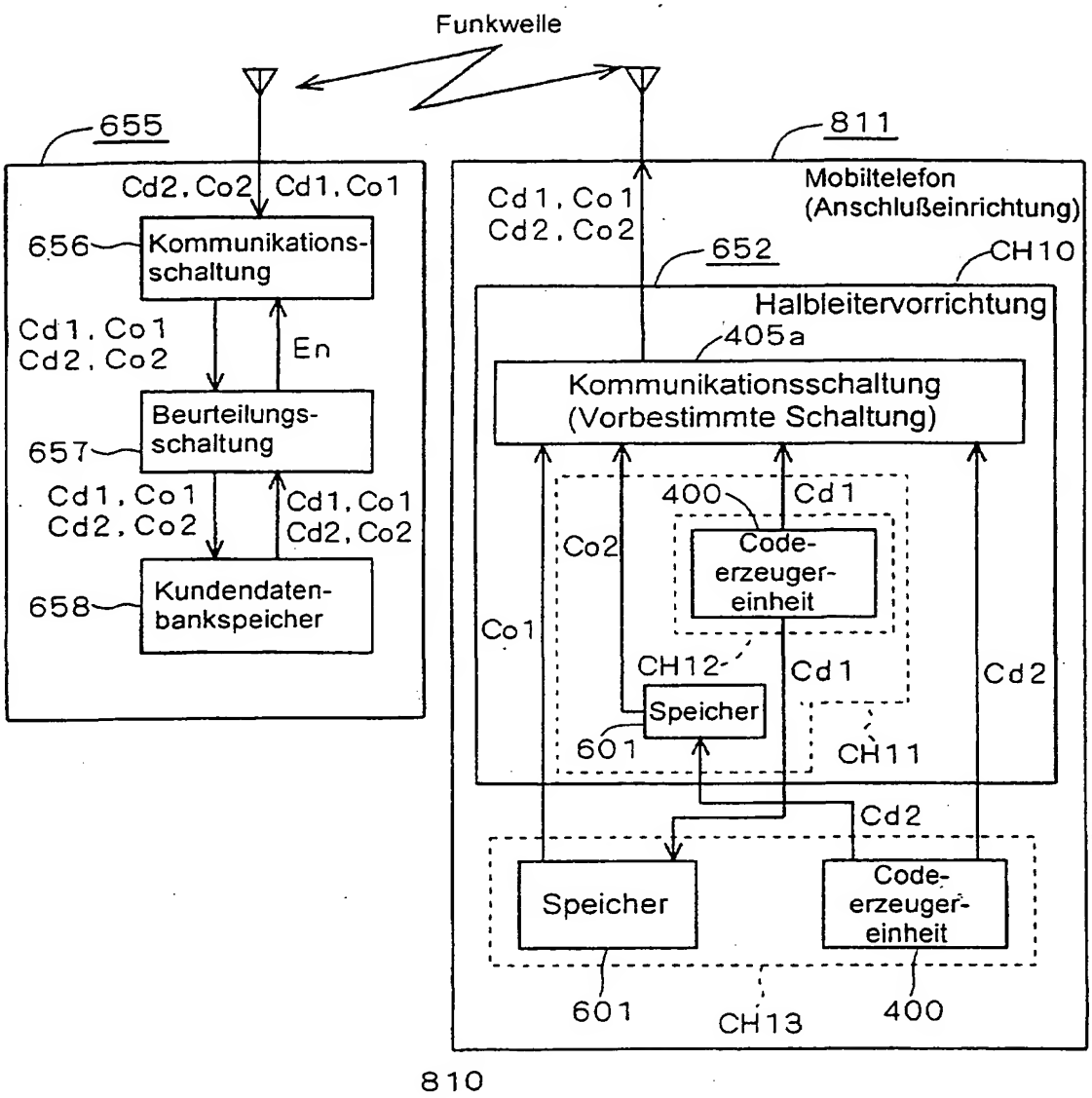
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 21



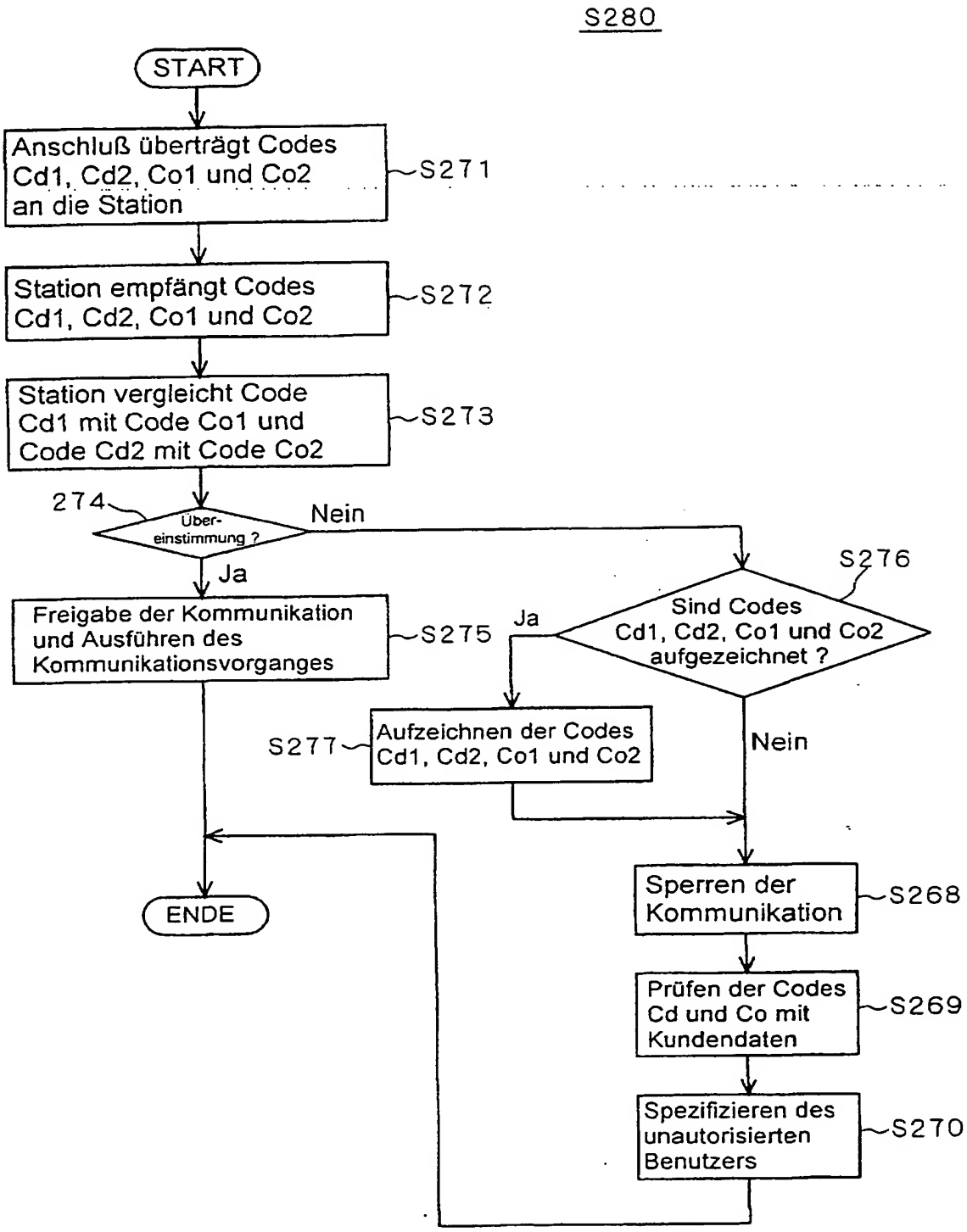
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 22



Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 23



Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 24

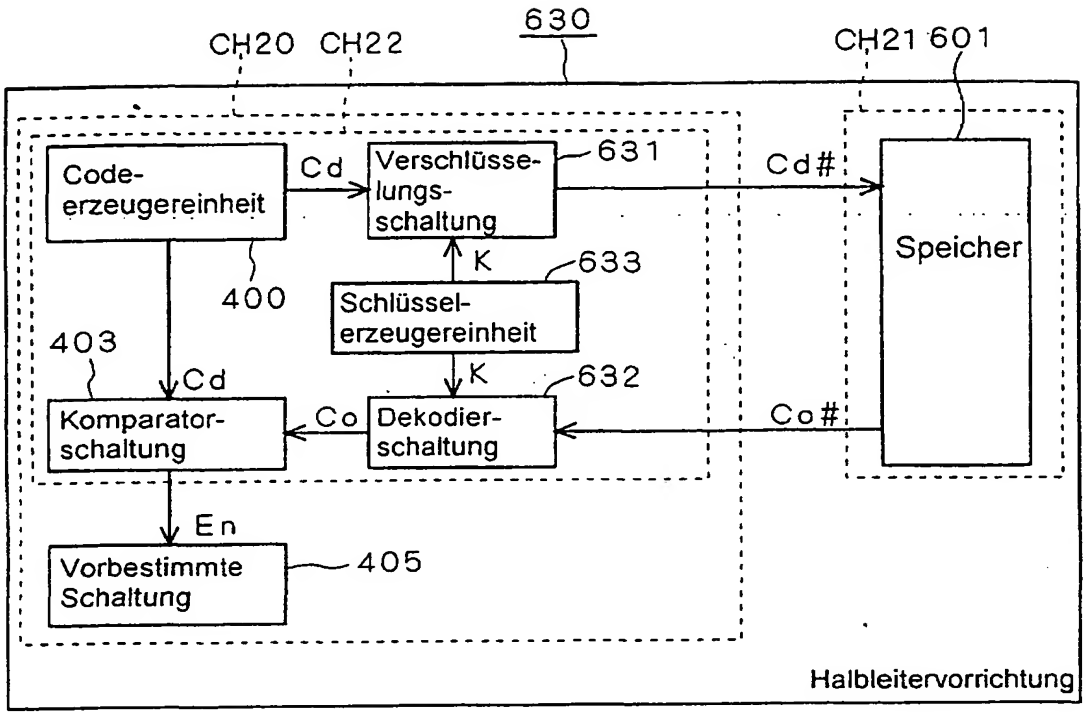


FIG. 25

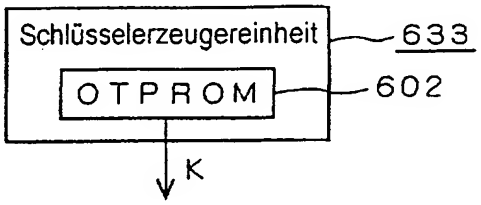
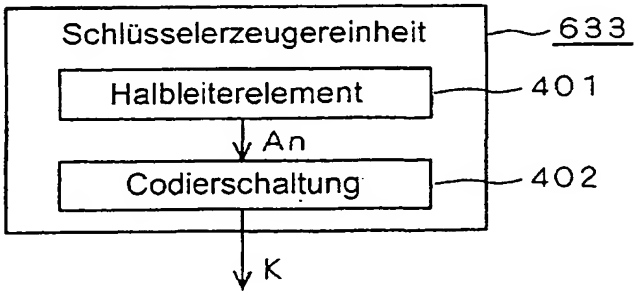
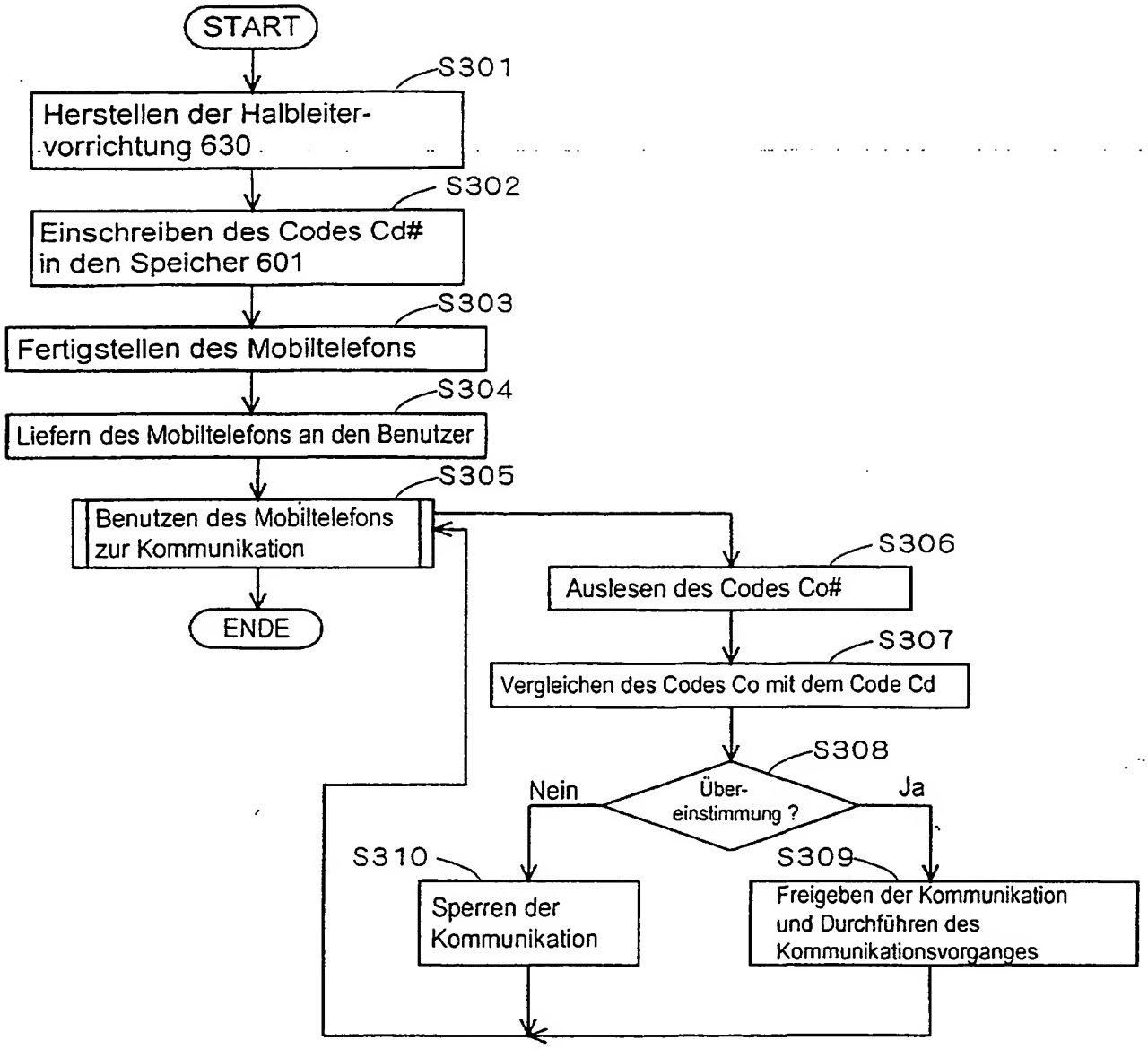


FIG. 26



Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 27



Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

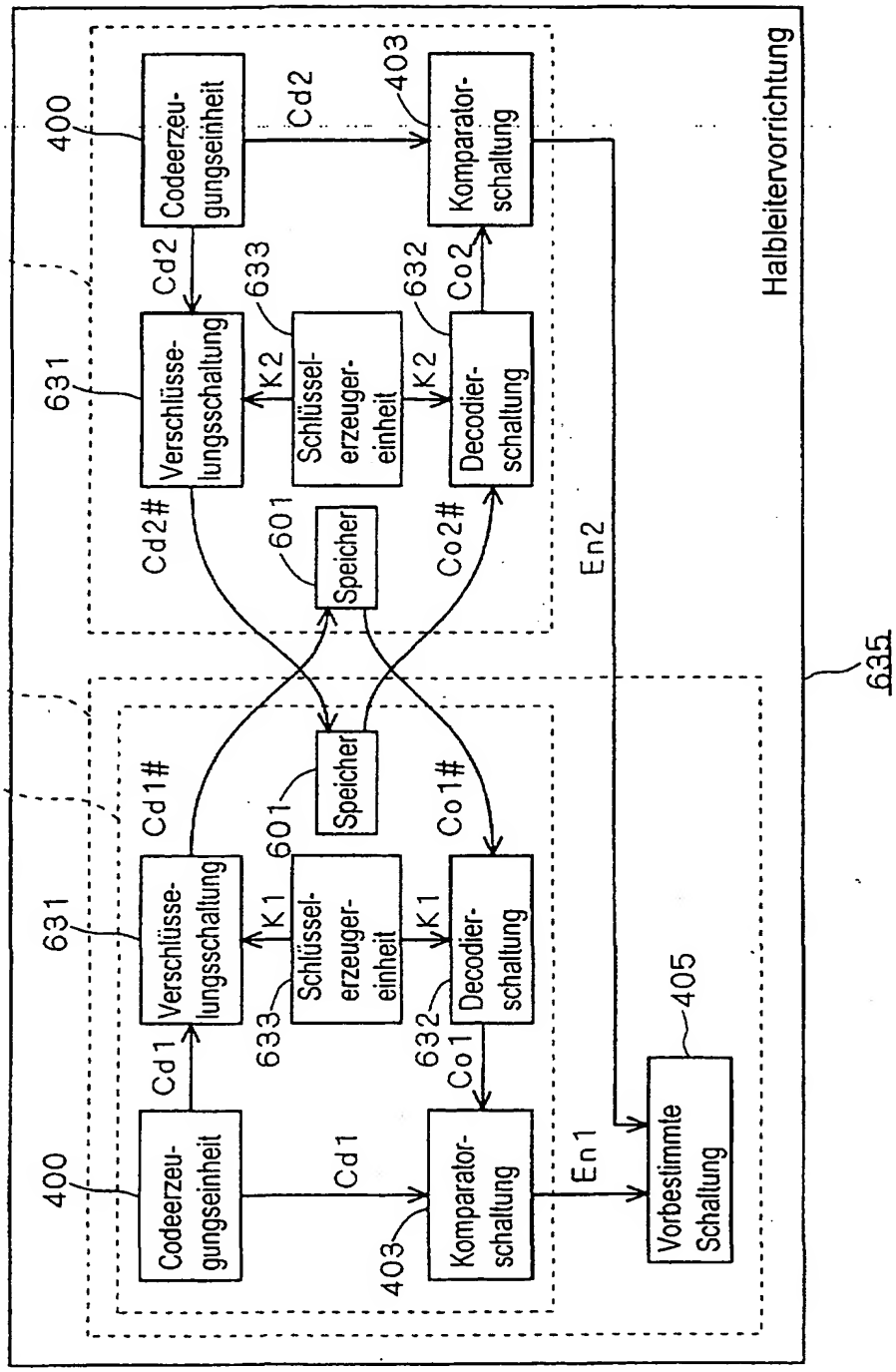
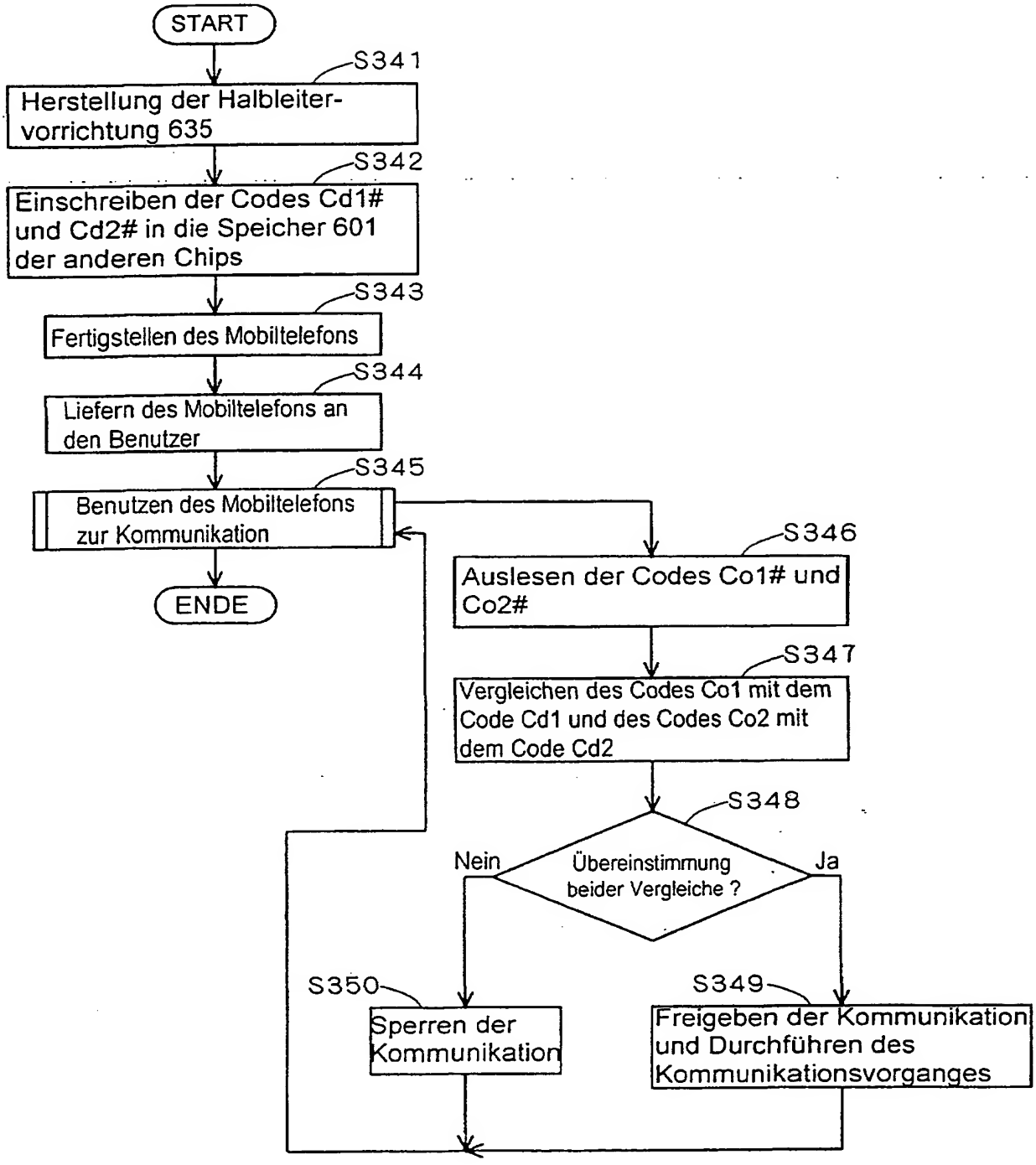


FIG. 28

Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 29



Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 30

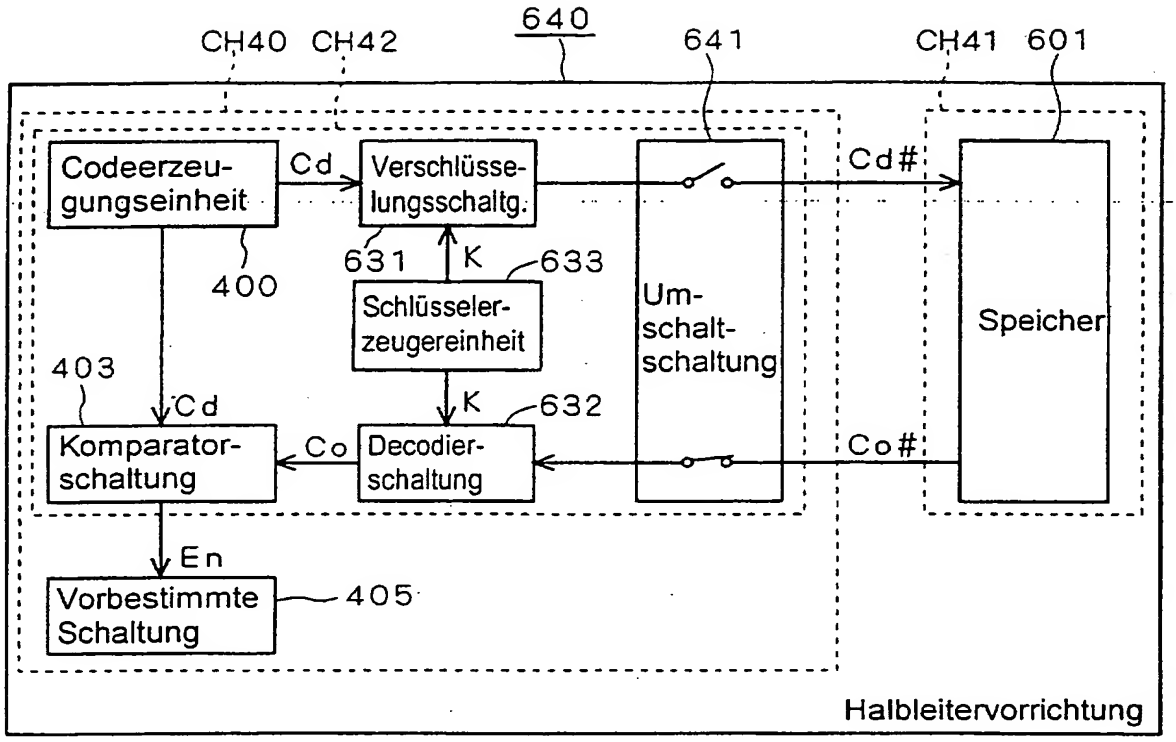
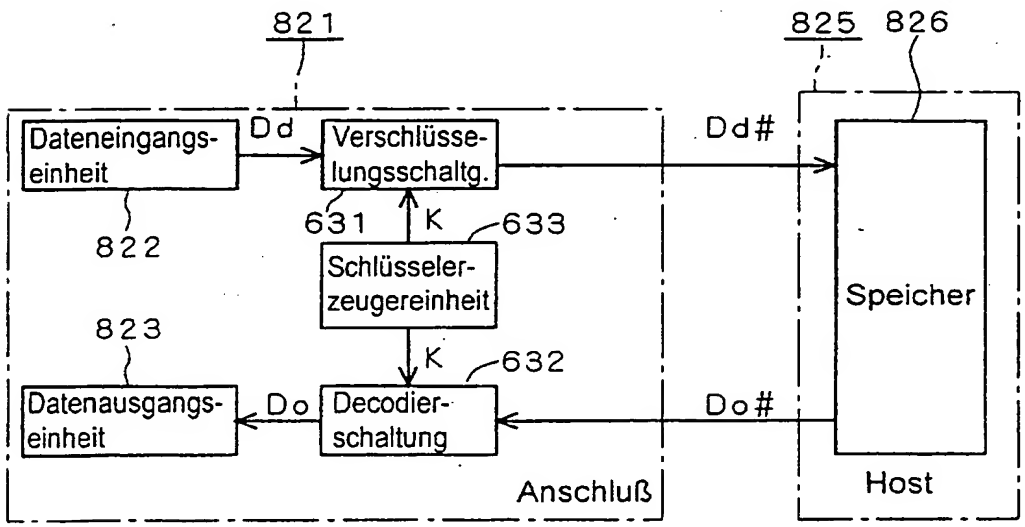
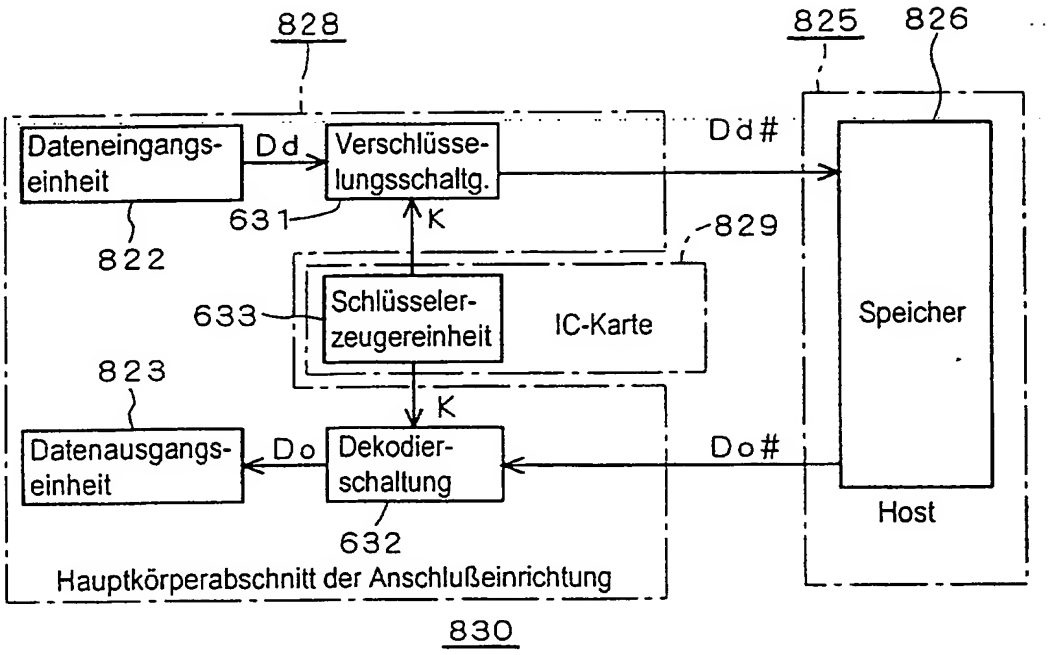


FIG. 31



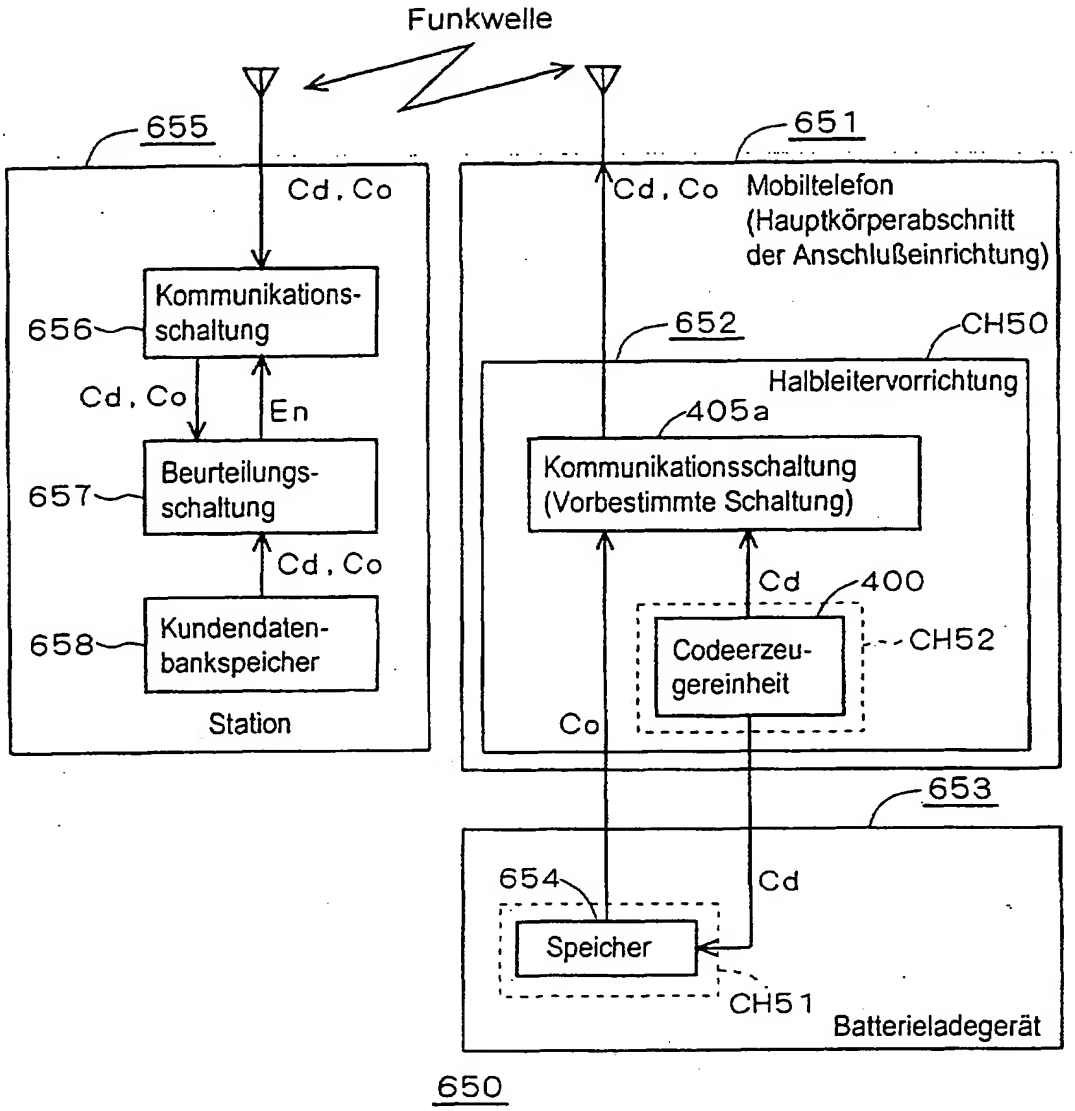
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 32



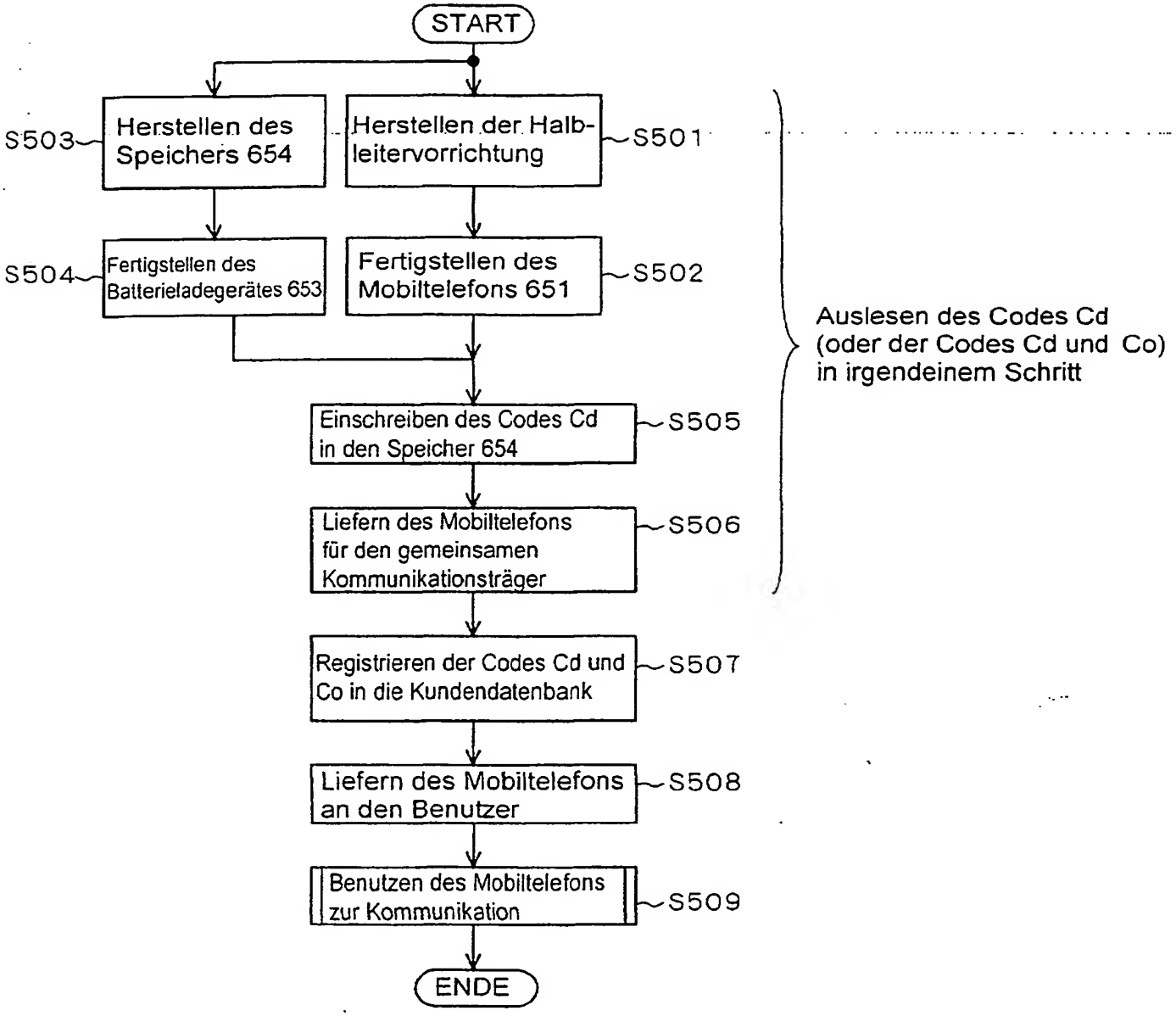
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 33



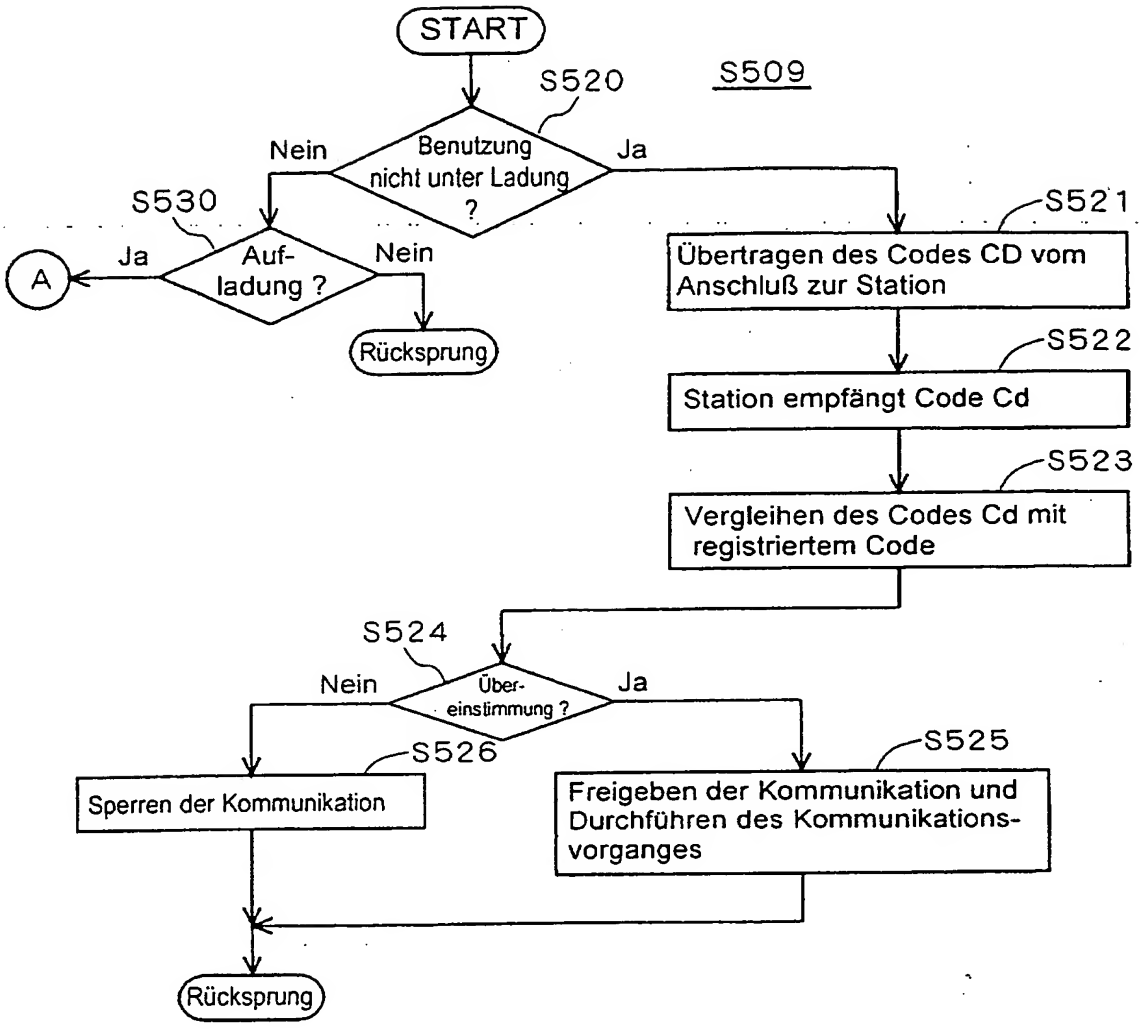
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 34



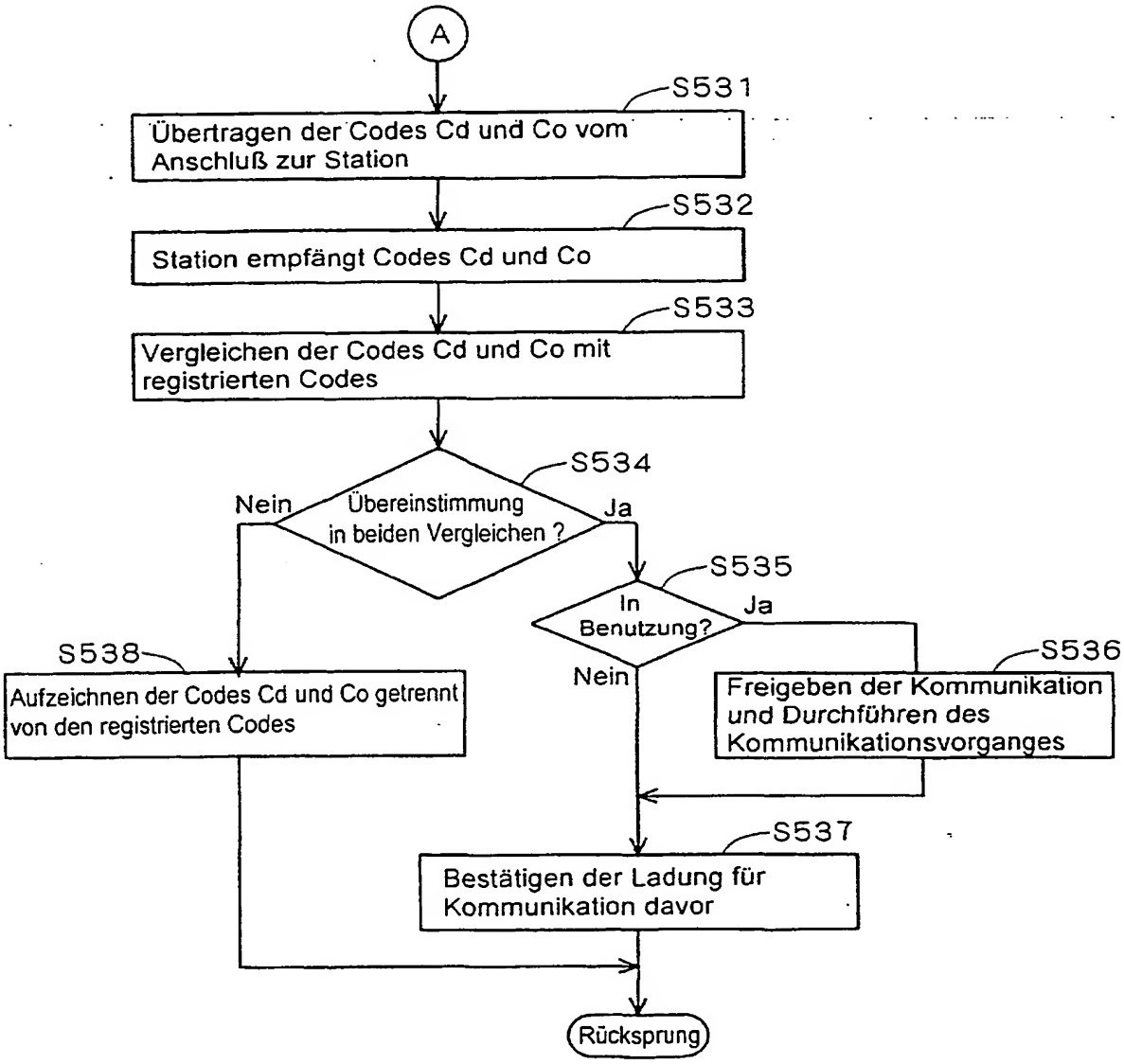
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 35



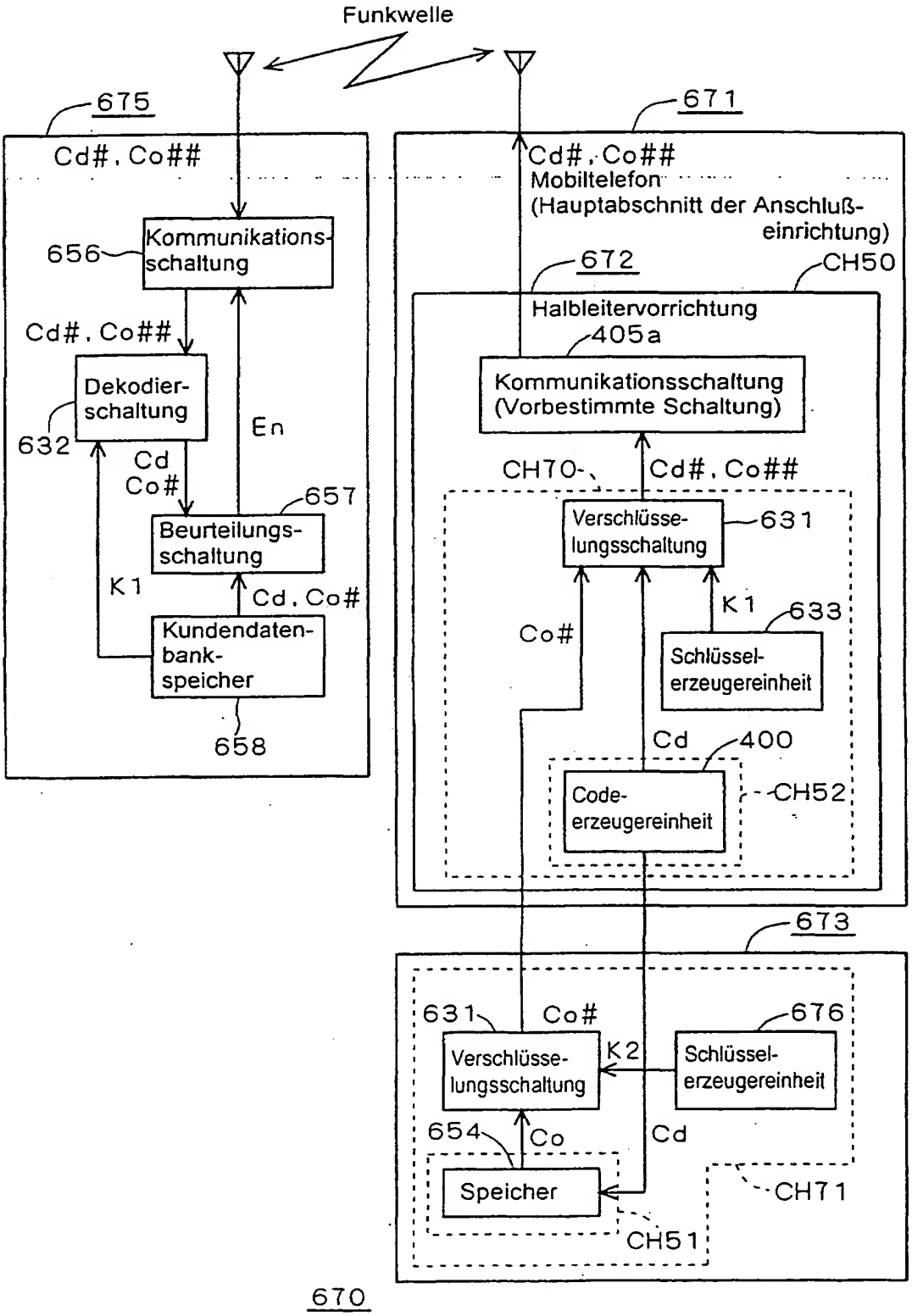
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 36



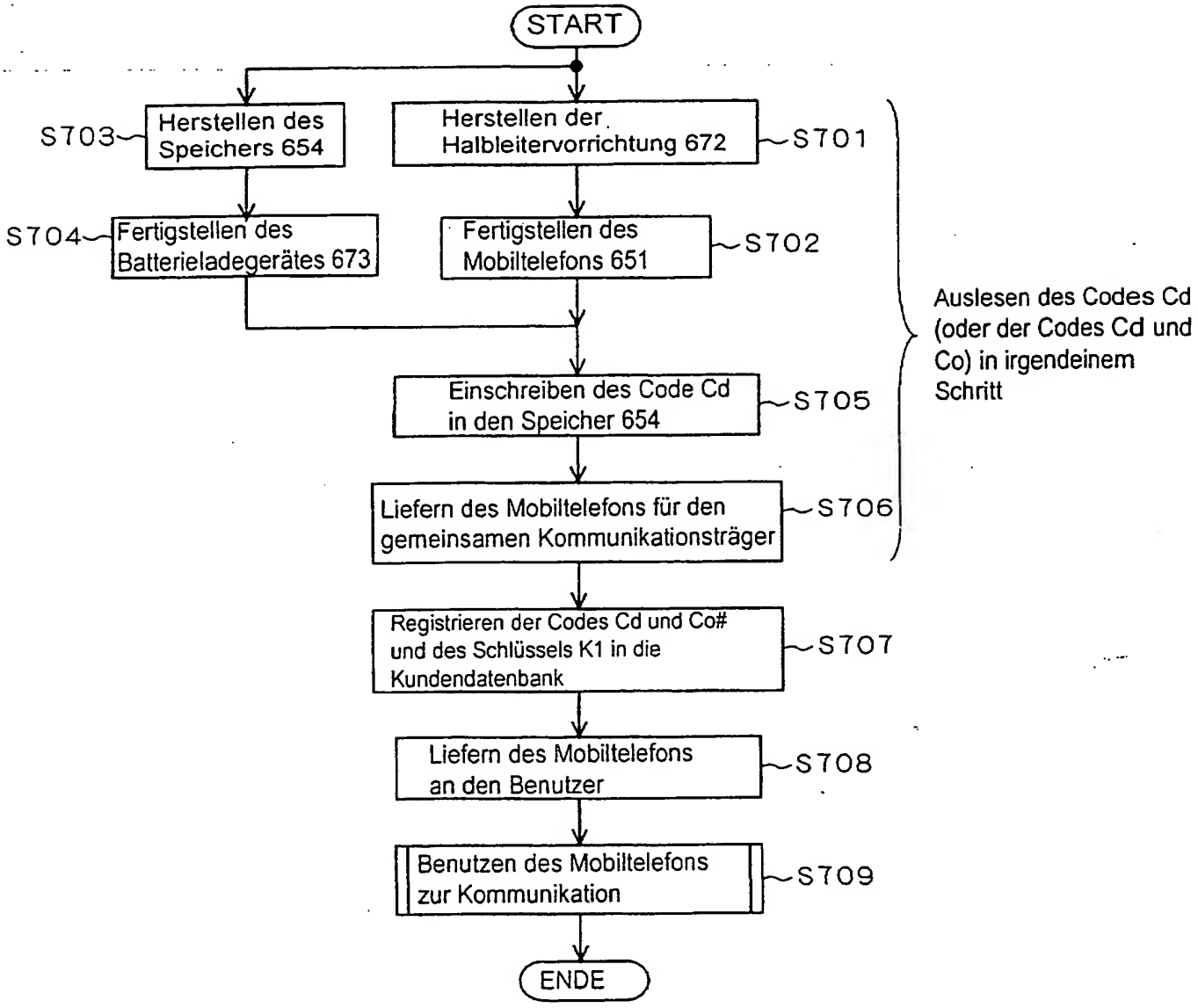
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 37



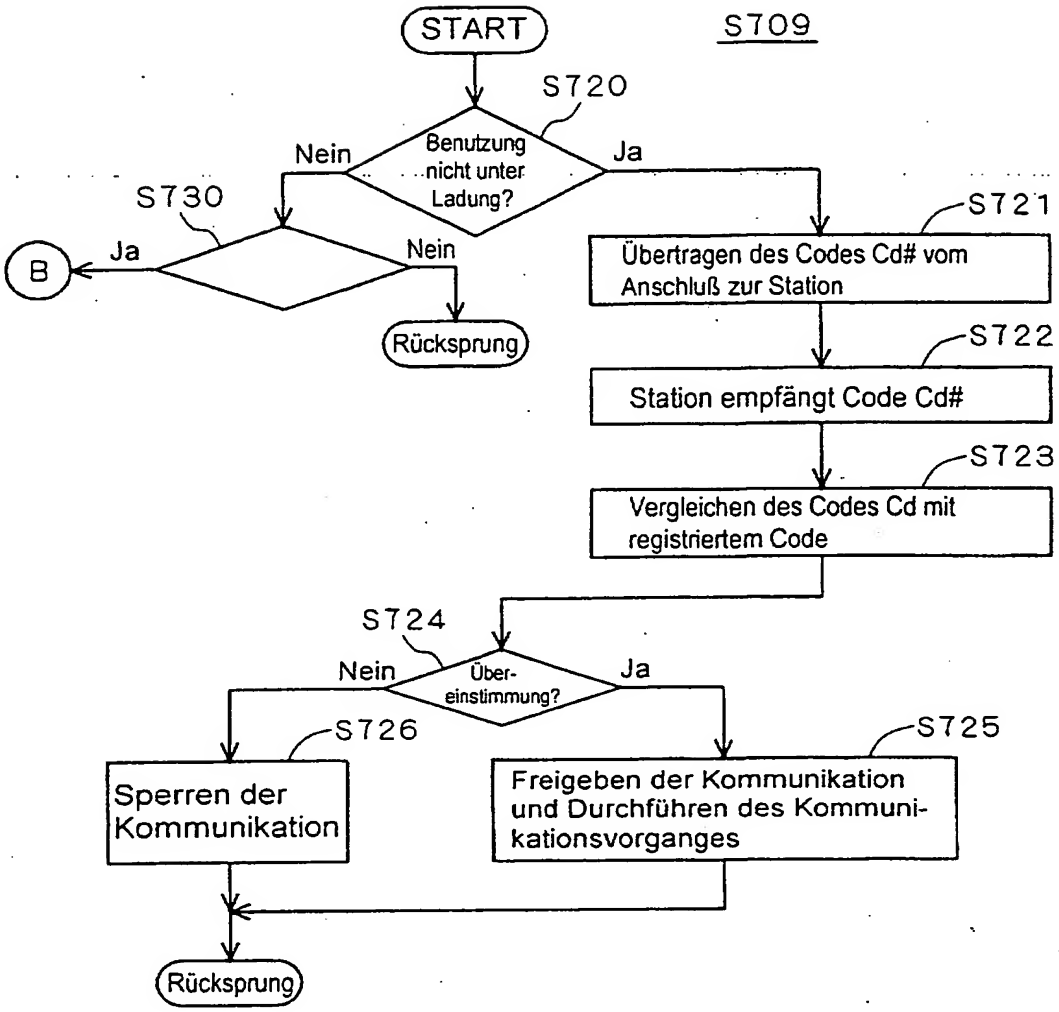
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 38



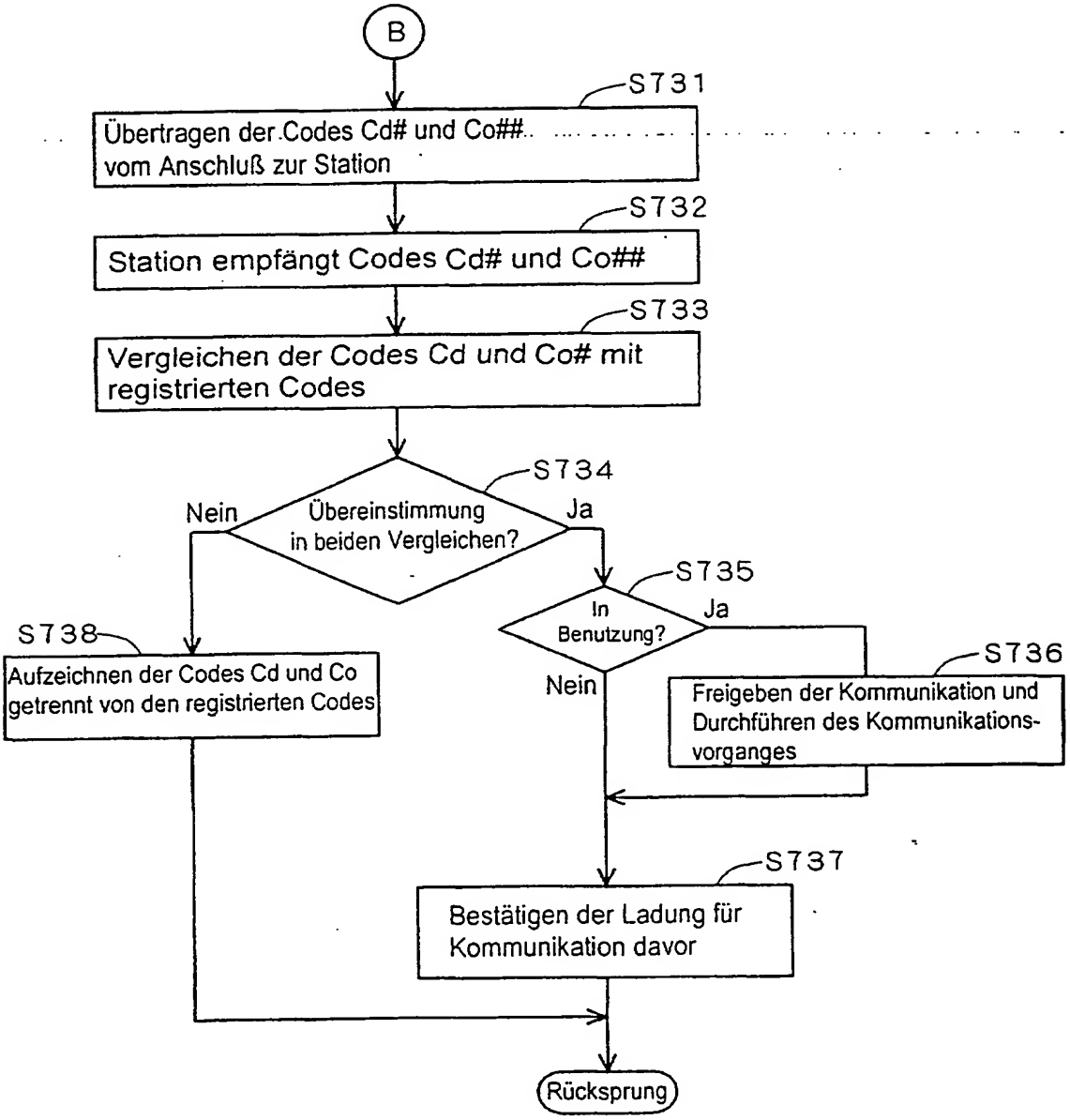
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 39



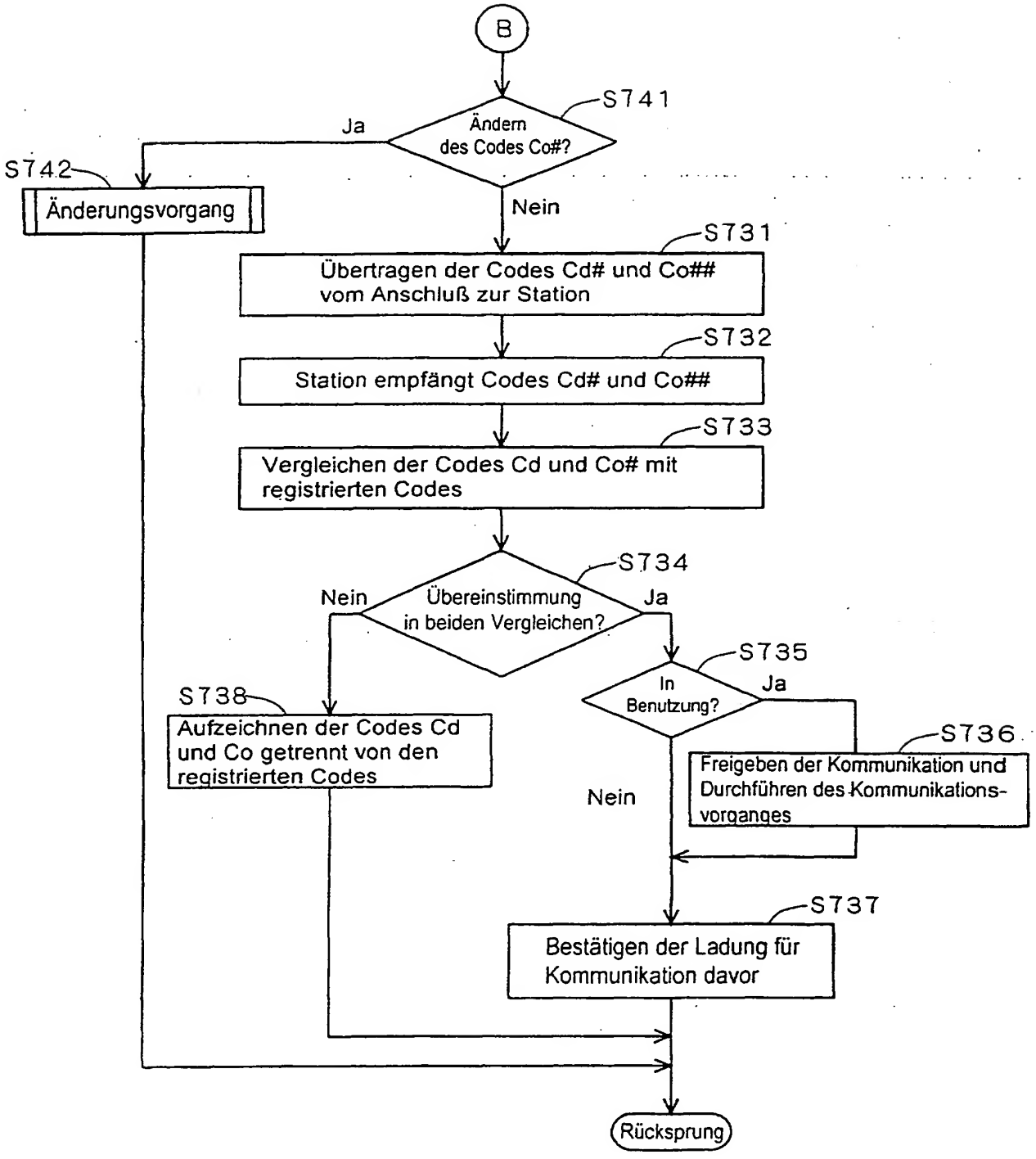
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 40



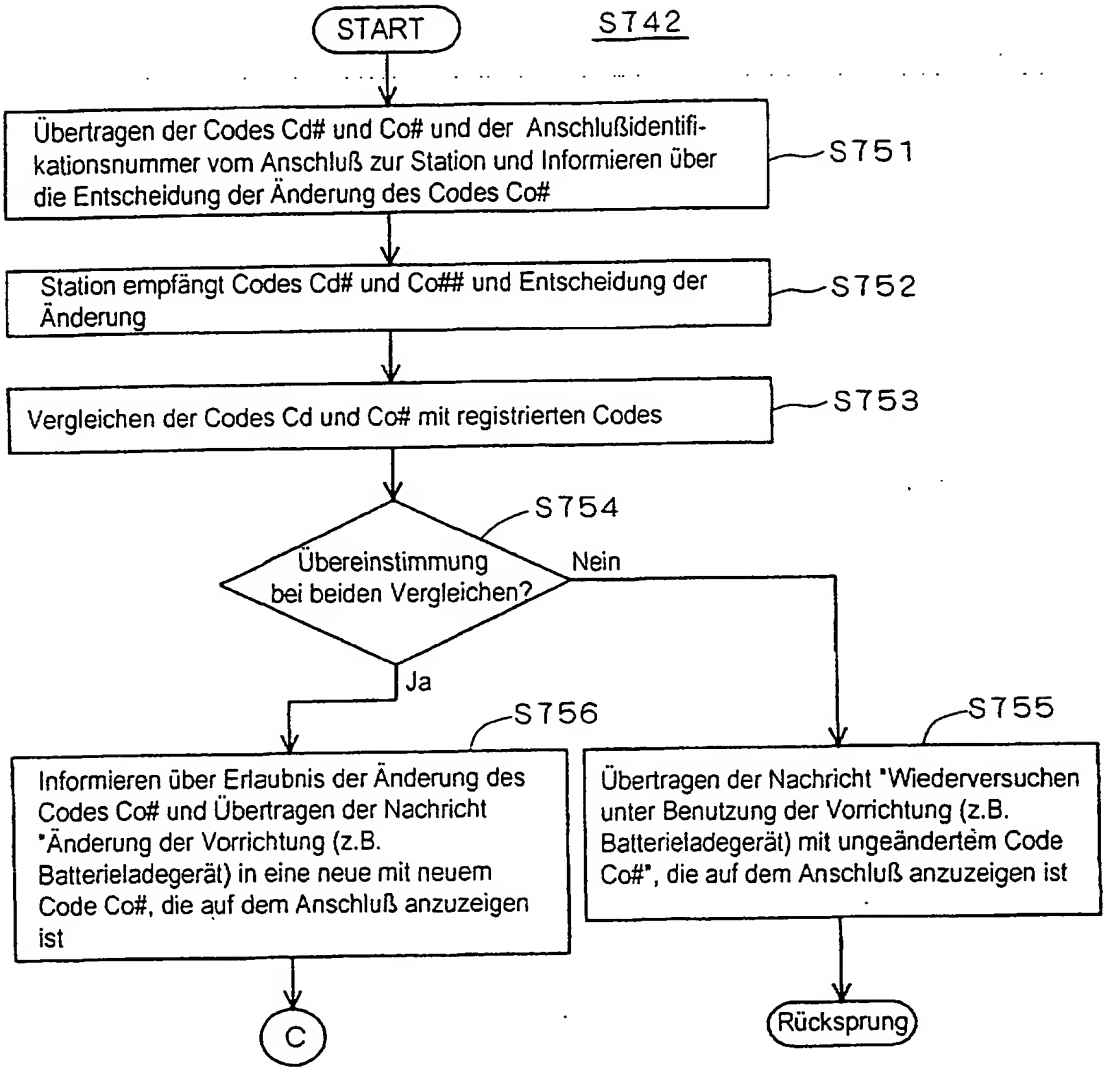
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 41



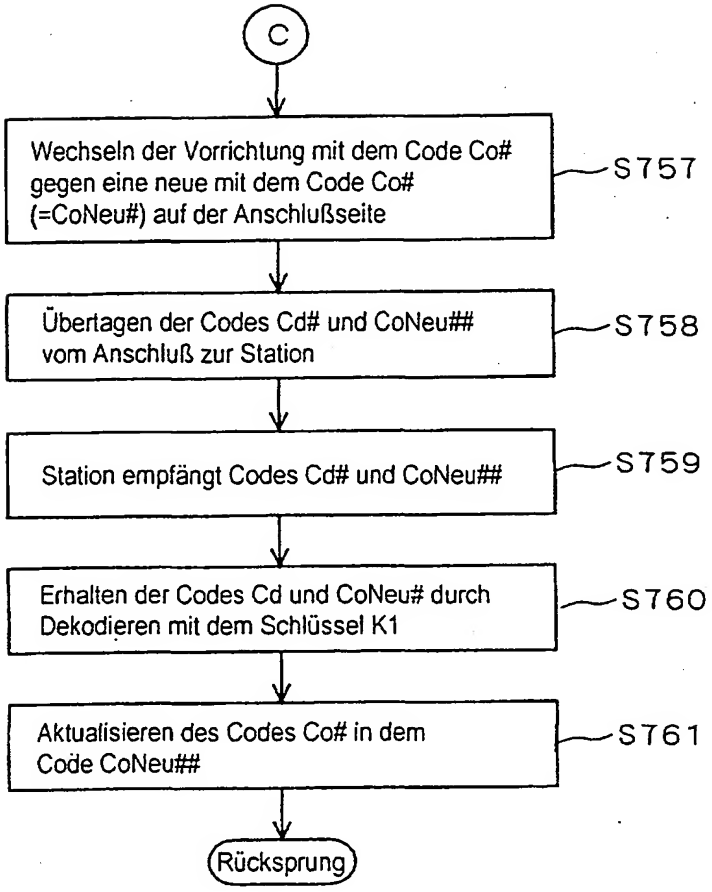
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 42



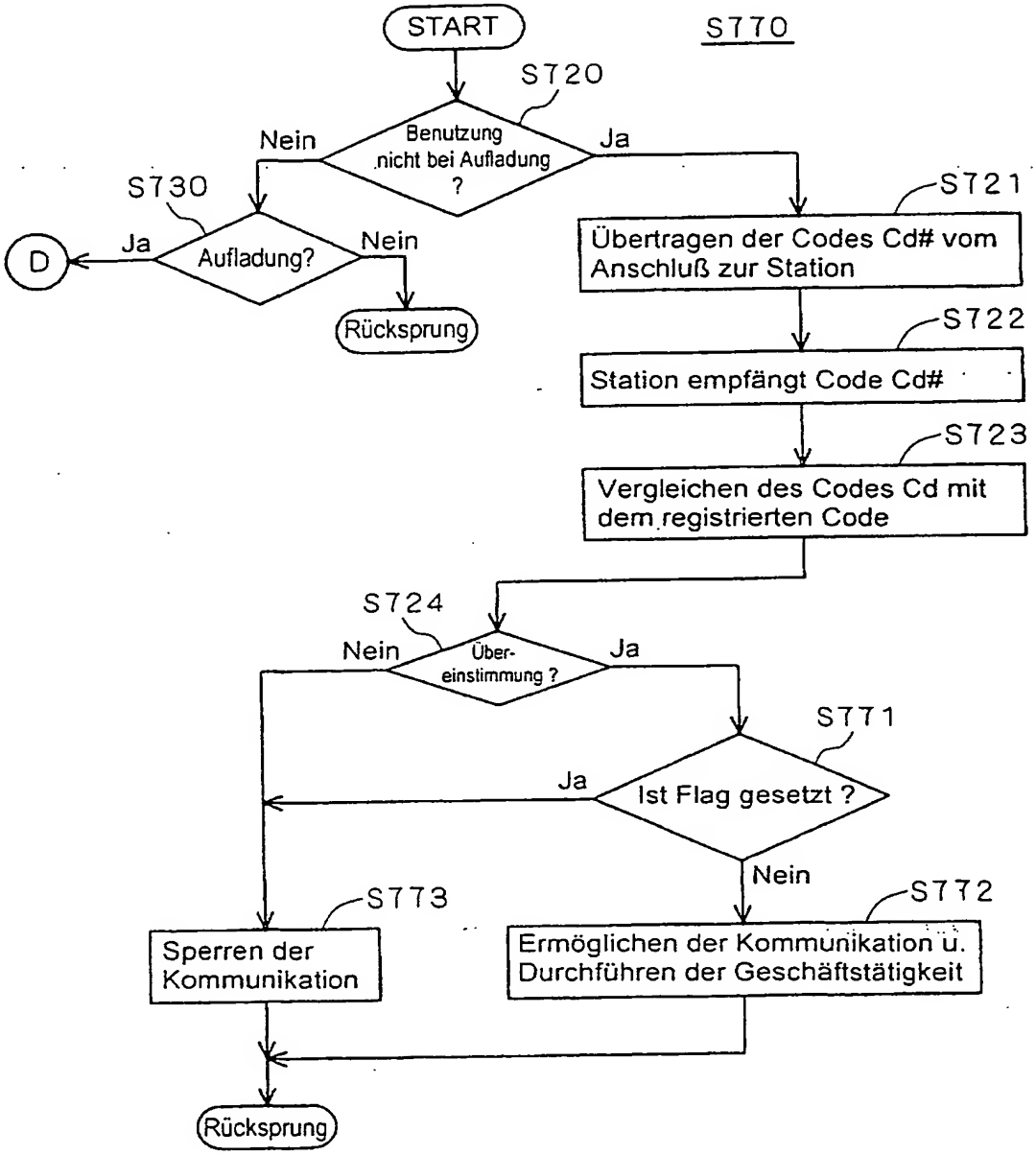
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 43



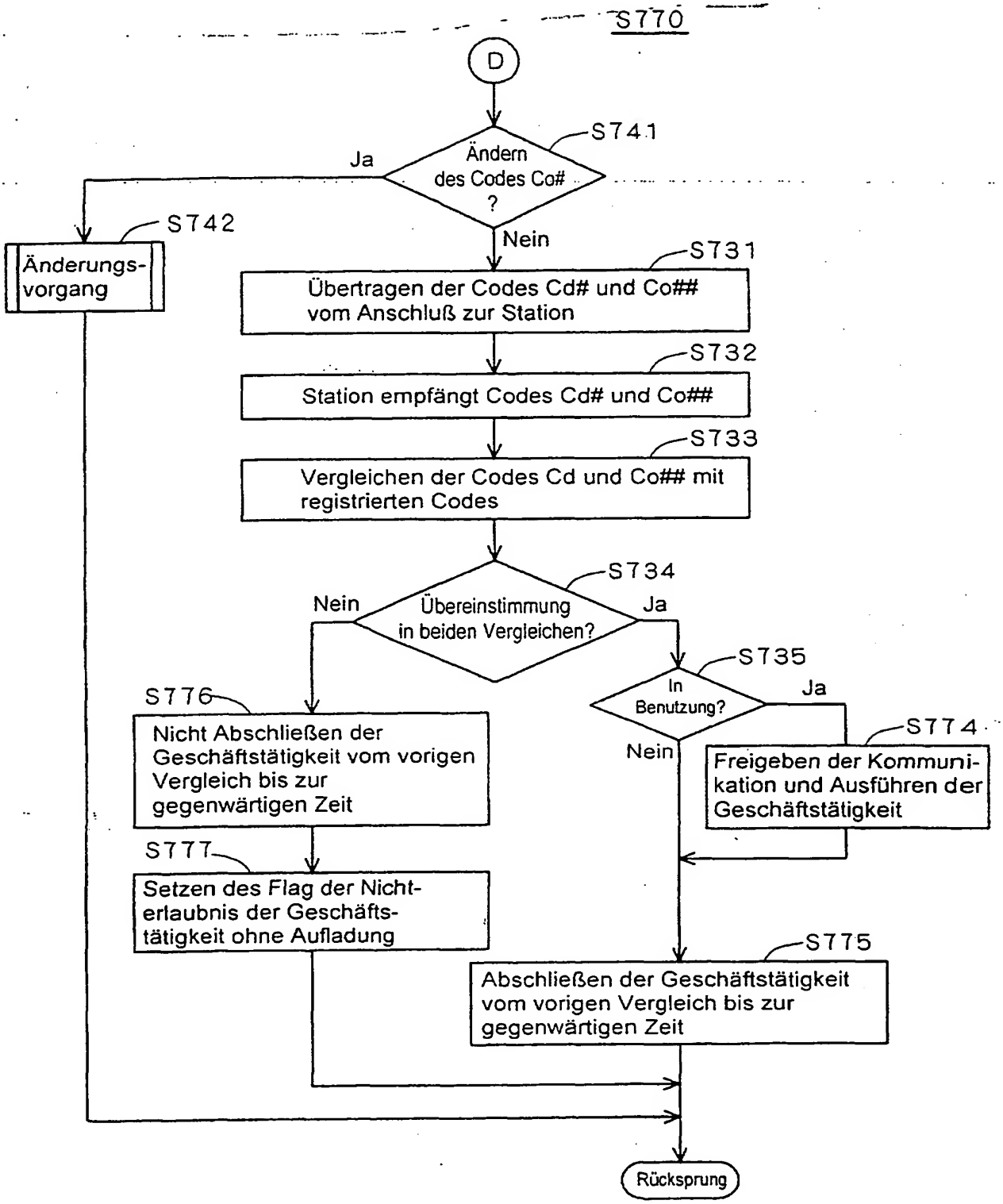
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 44



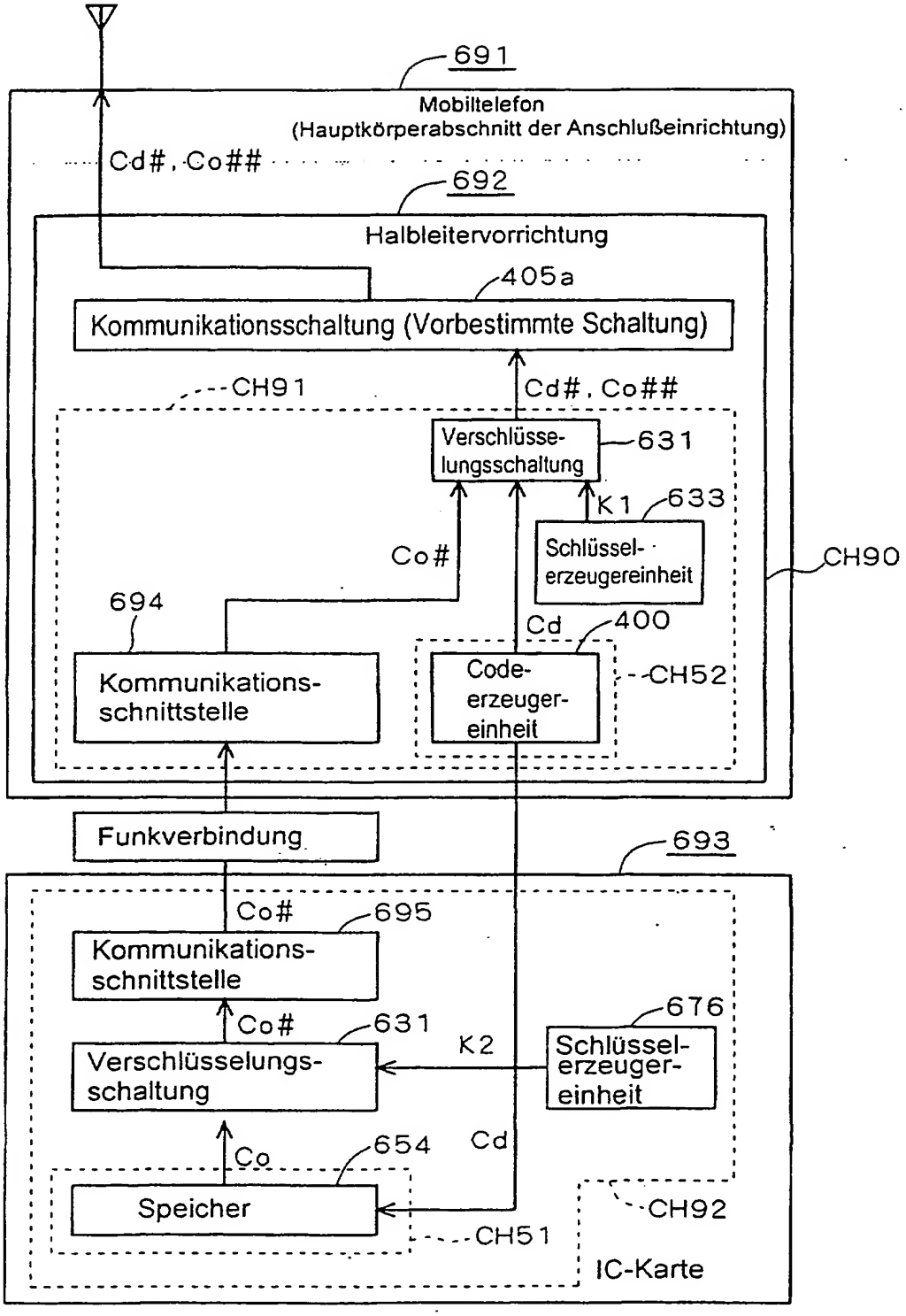
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 45



Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 46



Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 47

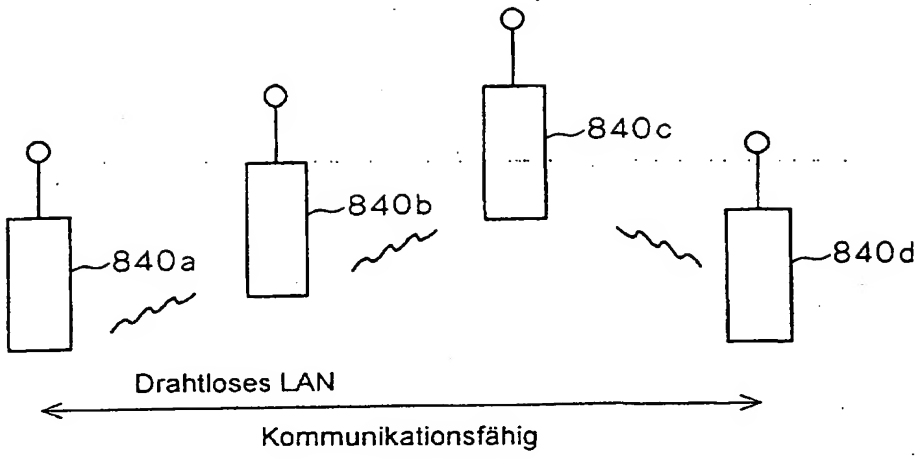
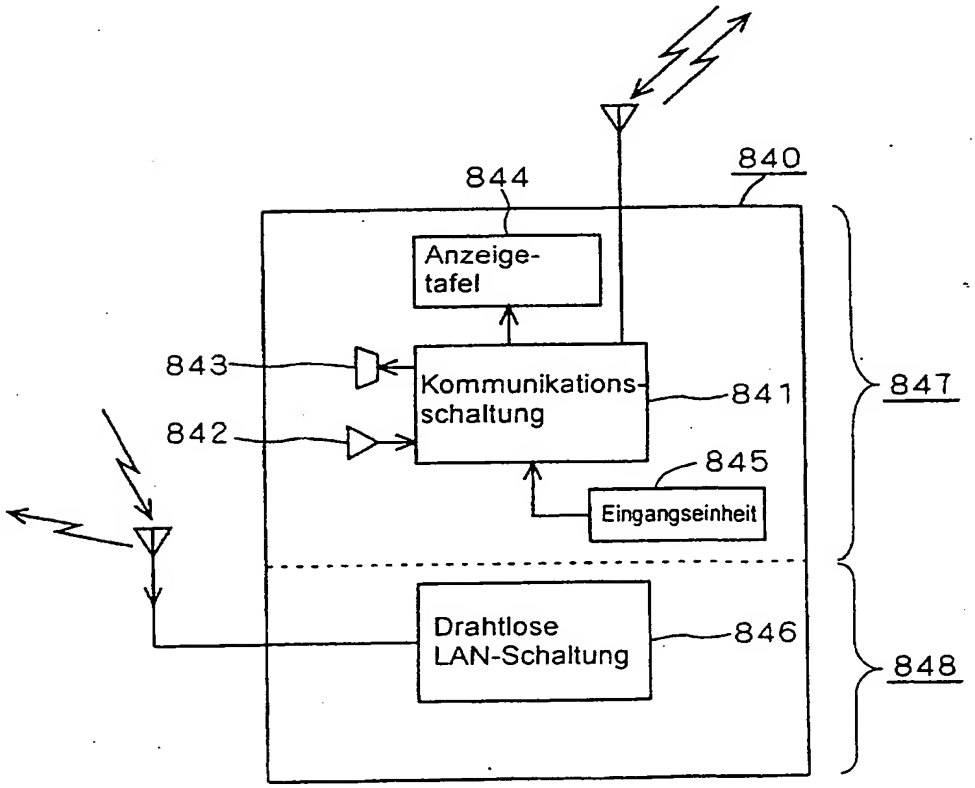
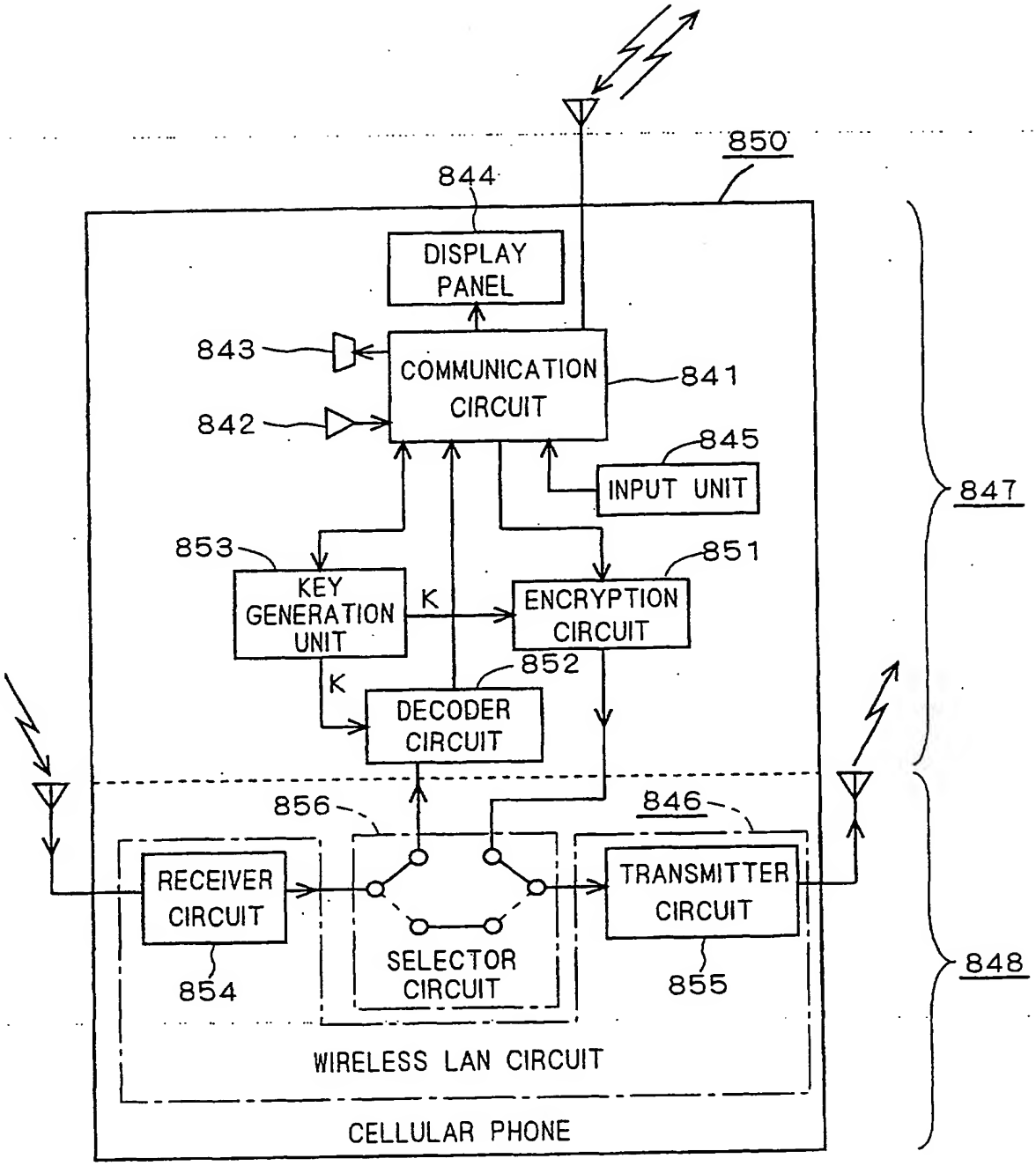


FIG. 48



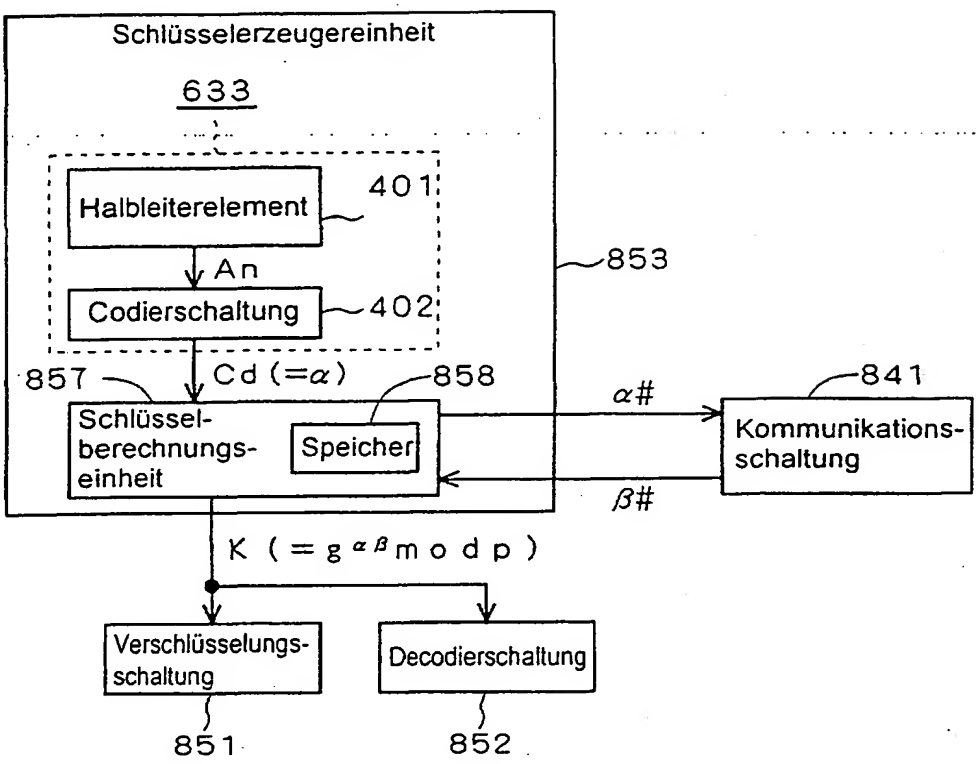
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 49



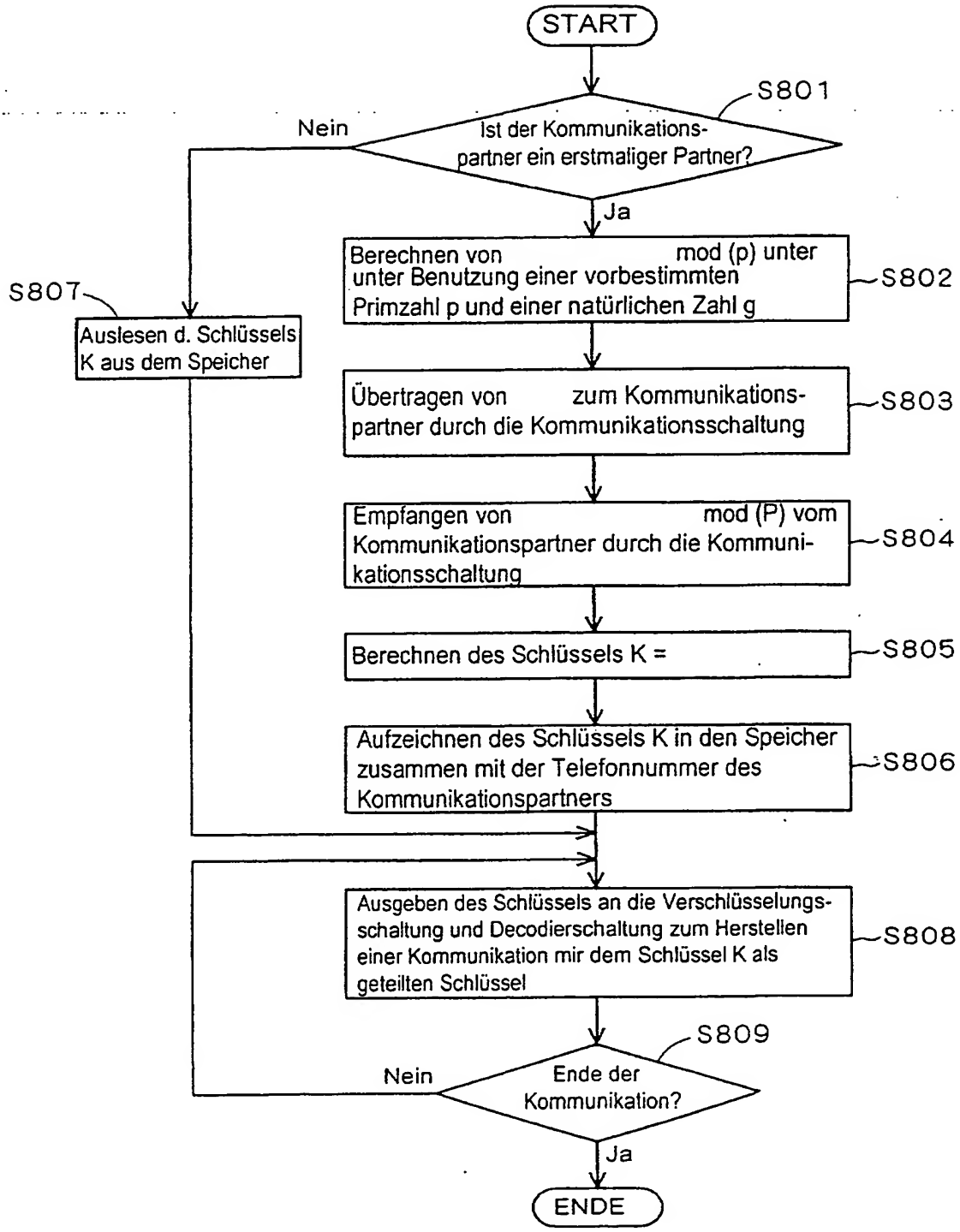
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 50



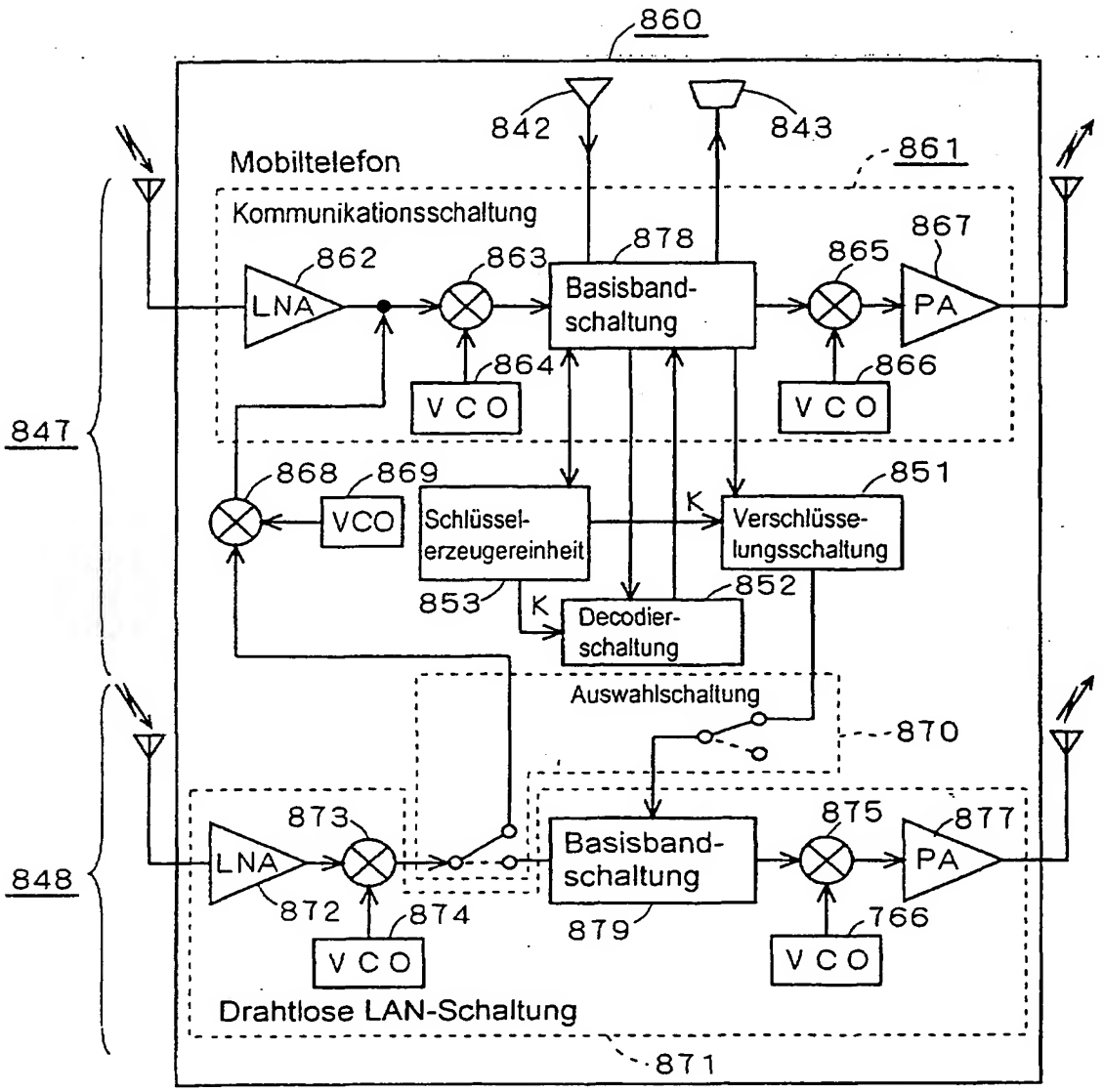
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 51



Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 52



Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 53

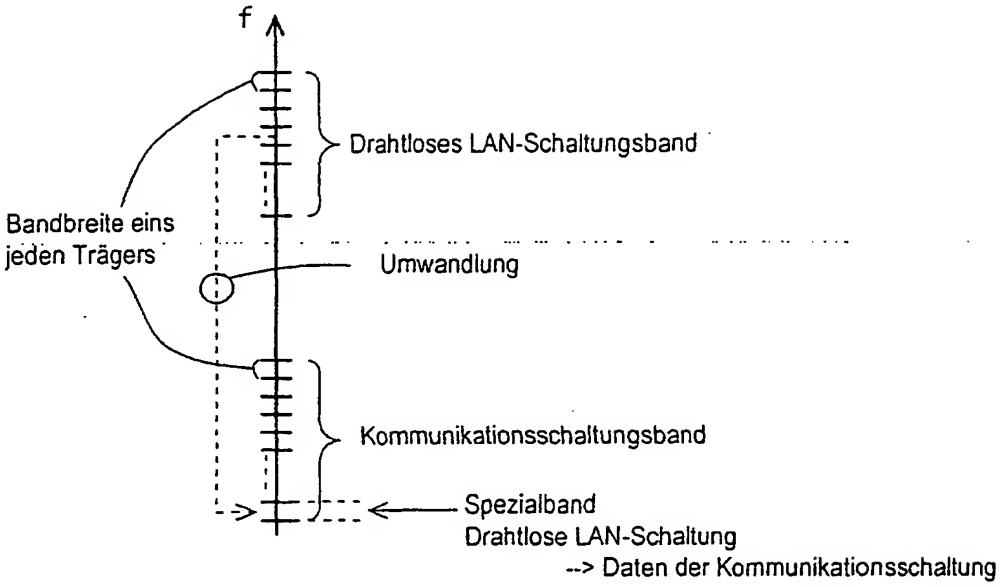
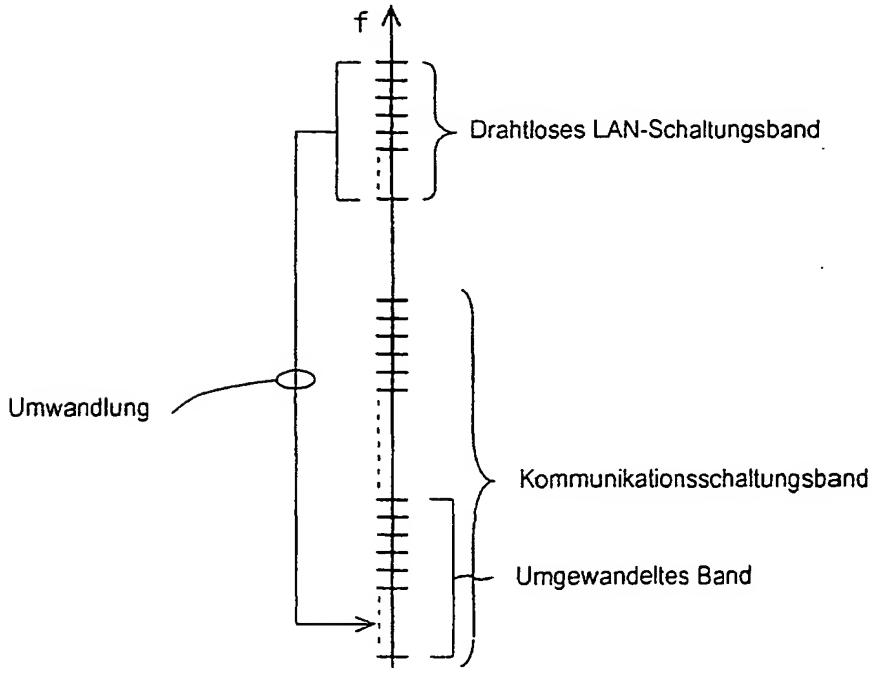


FIG. 54



Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

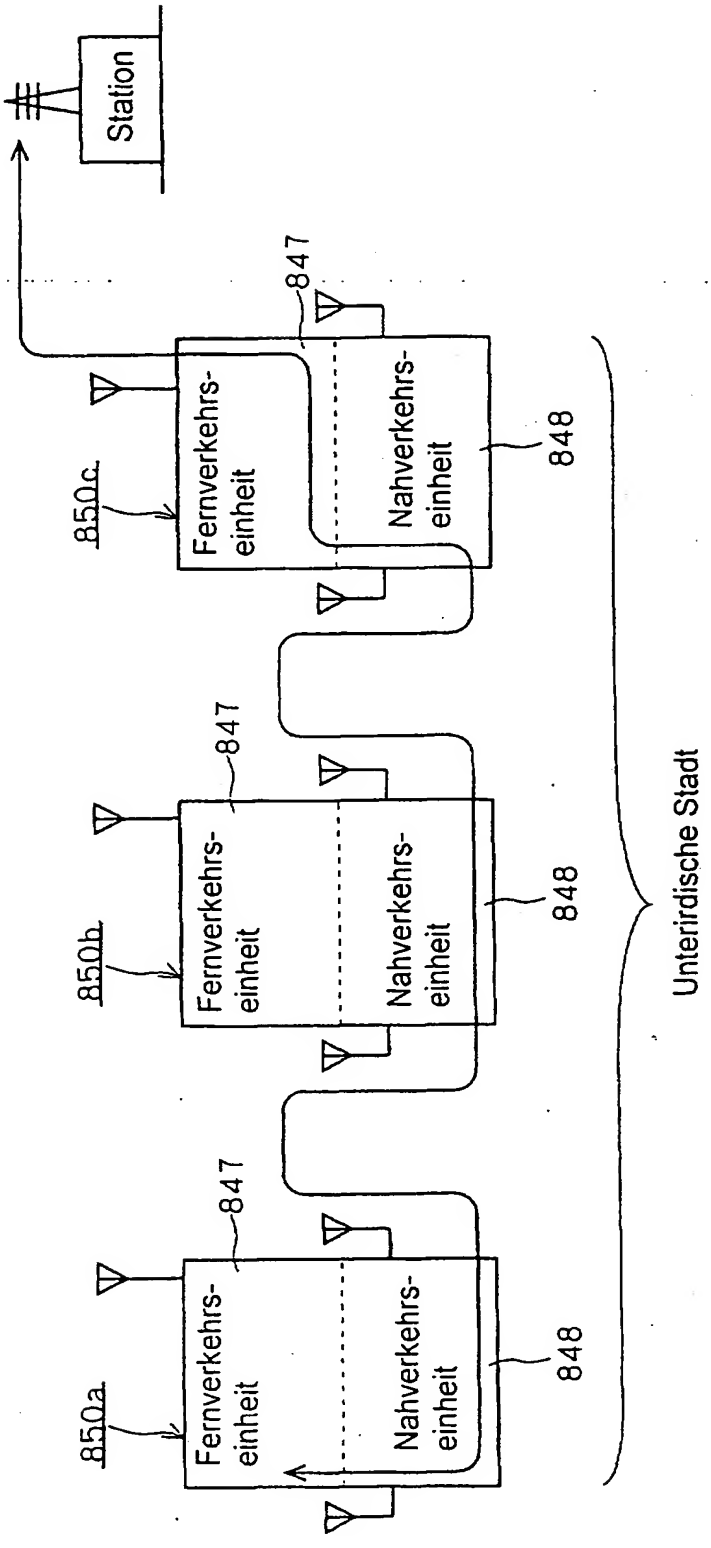
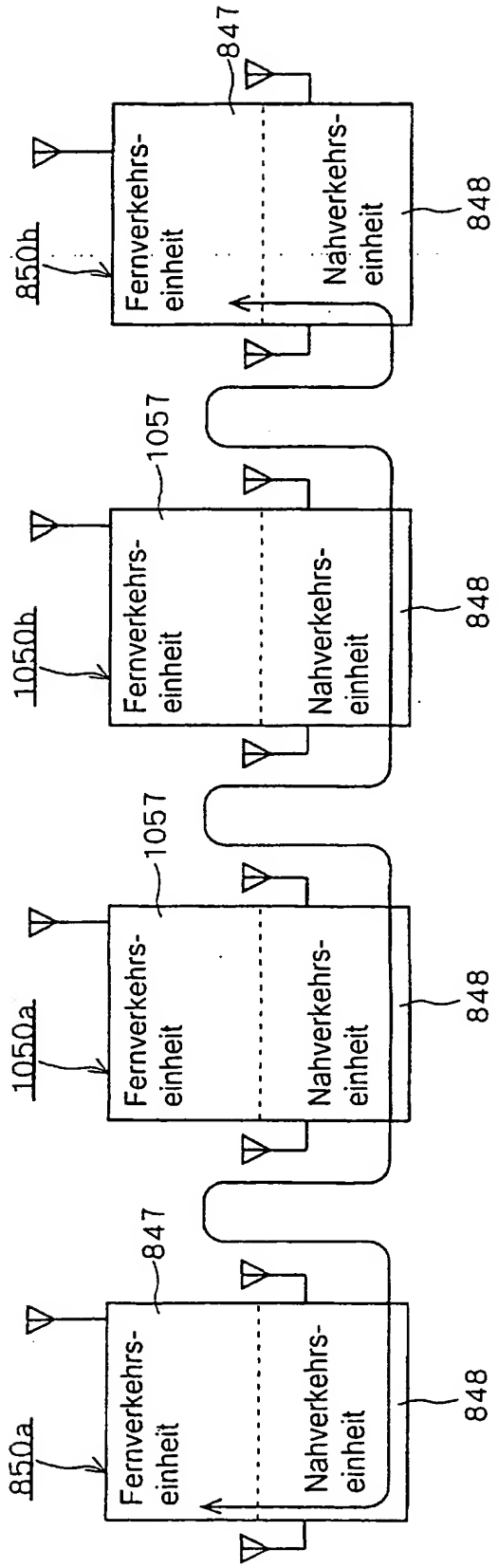


FIG. 55

Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 56



Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 57

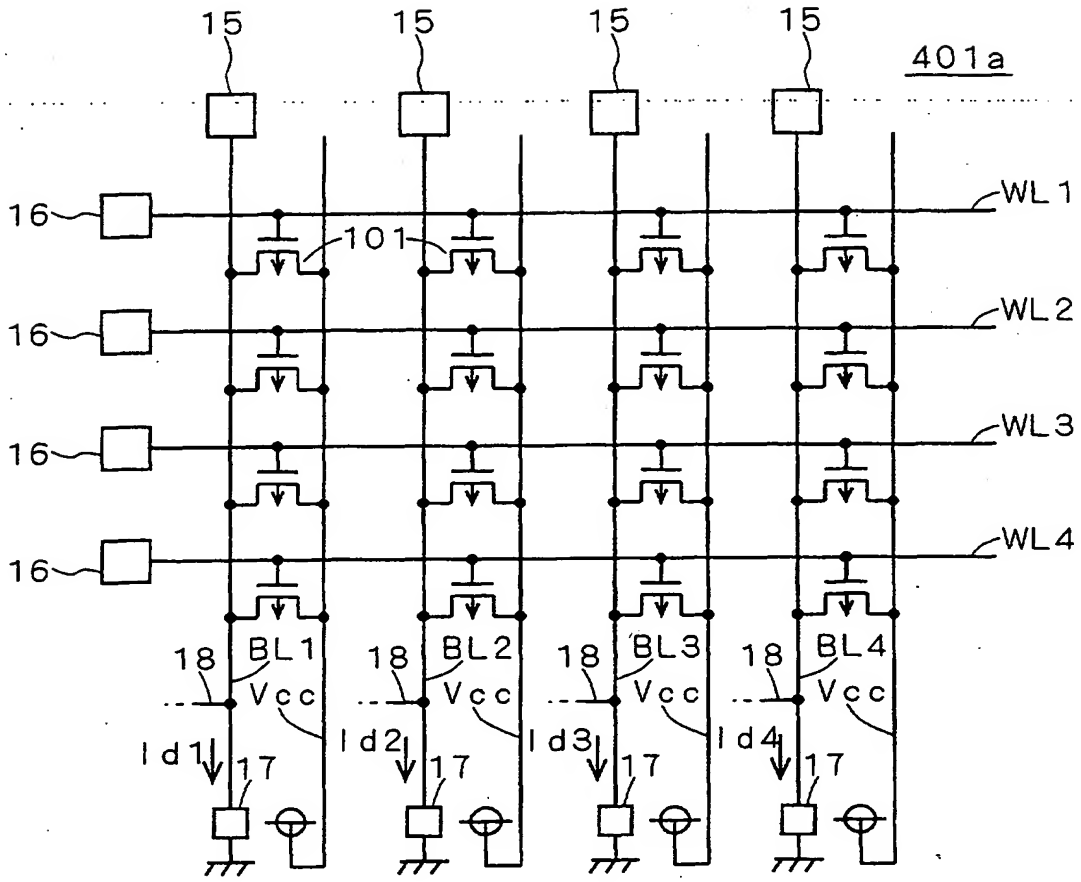


FIG. 58

	BL1	BL2	BL3	BL4
WL1	1	1	0	0
WL2	1	0	1	0
WL3	0	0	0	1
WL4	0	1	0	0

Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 59

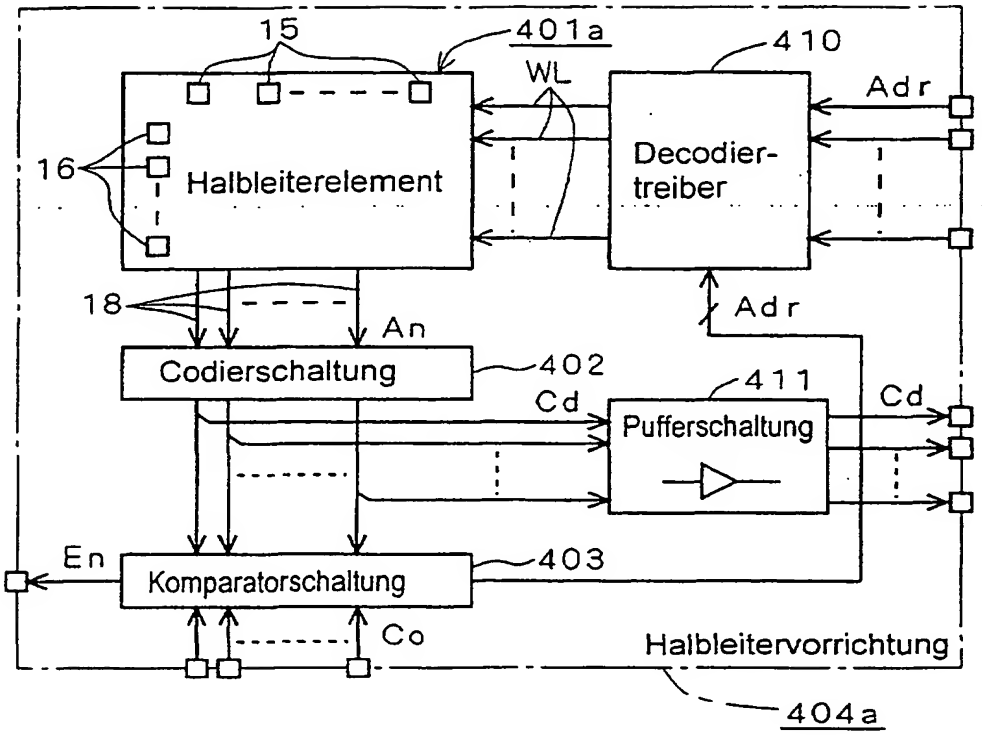
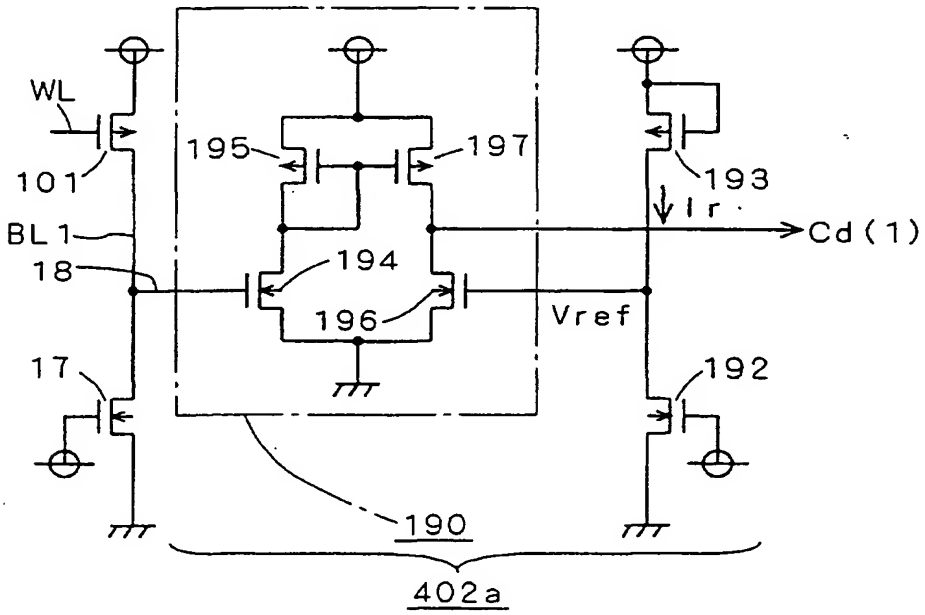
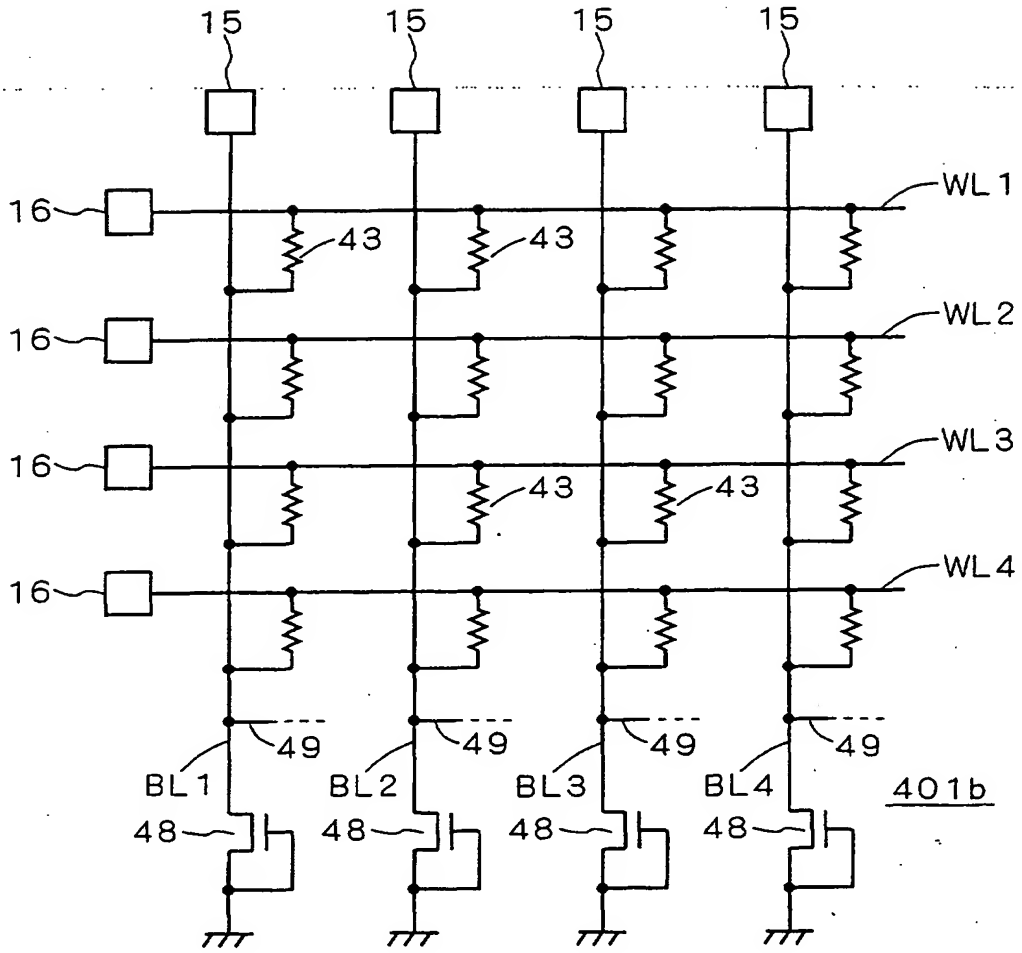


FIG. 60



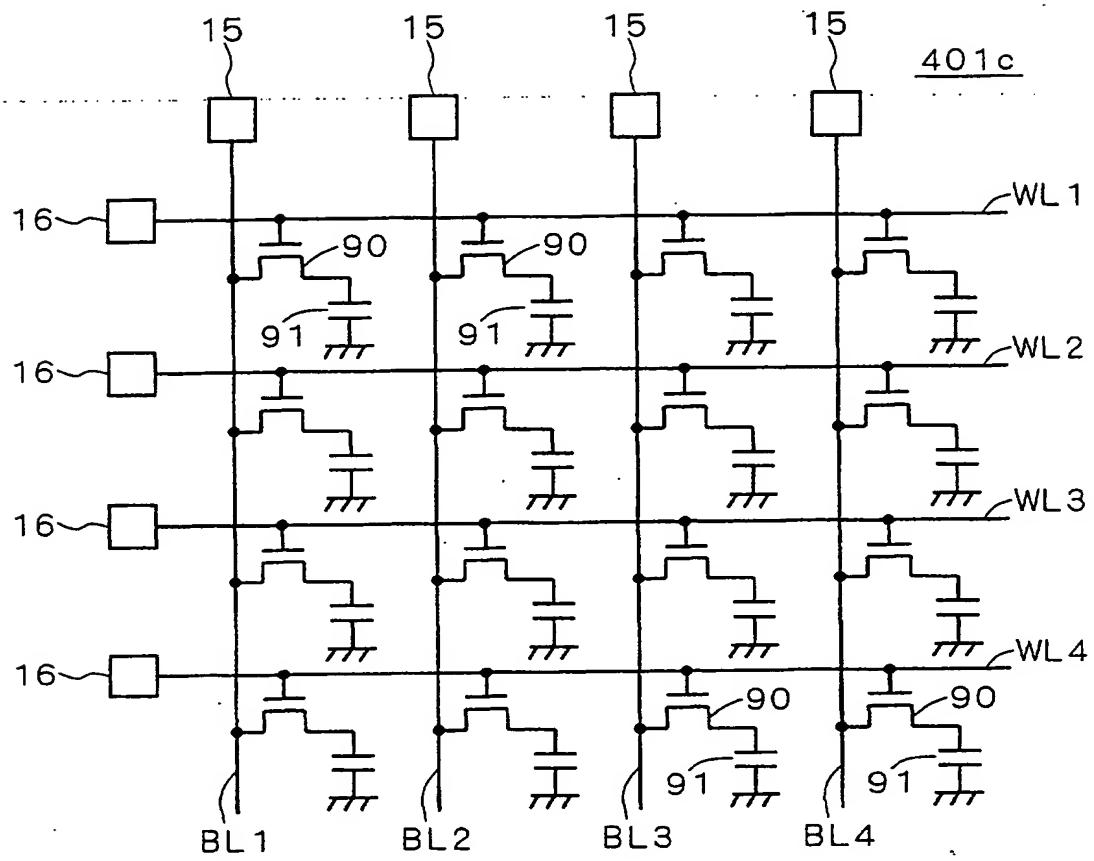
Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 61



Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 62



Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

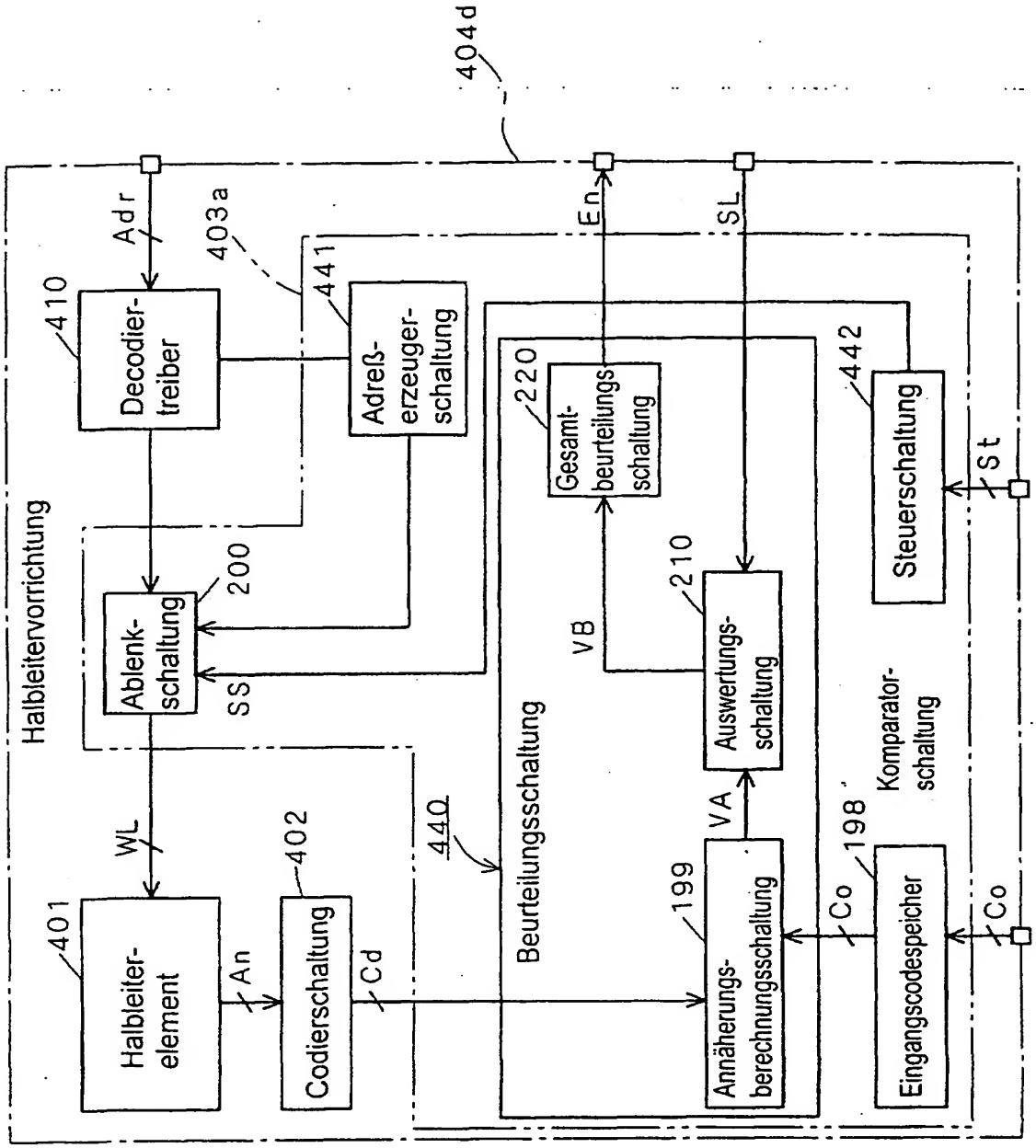


FIG. 63

Nummer: DE 101 41 438 A1
Int. Cl.[7]: G 06 F 12/14
Offenlegungstag: 28. März 2002

FIG. 64

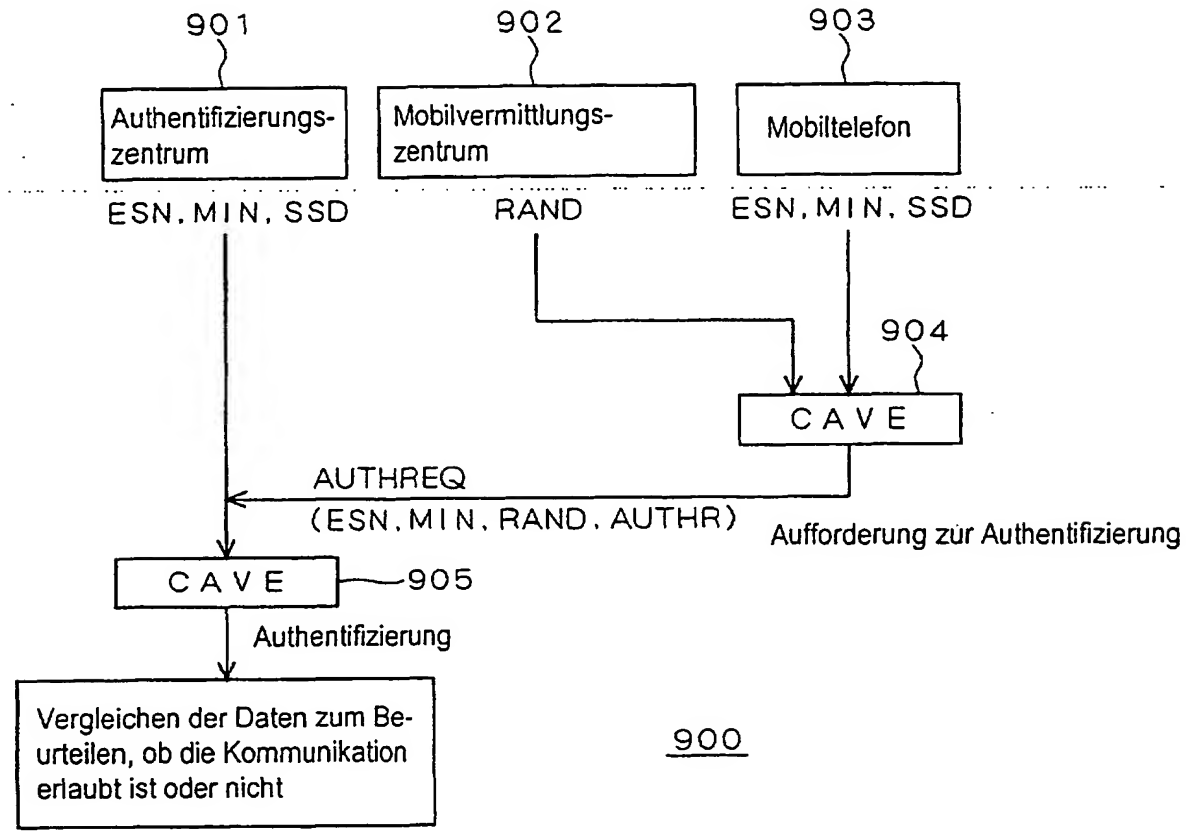


FIG. 65